NGUYỄN TRỌNG SỬU - VŨ ĐÌNH TUÝ

HƯỚNG DẪN
ÔN TẬP THI TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG
NĂM HỌC 2013 - 2014
MÔN VẬT LÍ

(Tái bản lần thứ hai có chỉnh lí, bổ sung)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Người đọc góp ý :
Ông : LÊ HÙNG
Th.S : PHÙNG THANH HUYỀN

Lời nói đầu

Cuốn *Hướng dẫn ôn tập thi tốt nghiệp Trung học phổ thông năm học 2013 – 2014 môn Vật lí* nằm trong bộ tài liệu *Hướng dẫn ôn tập thi tốt nghiệp Trung học phổ thông* của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam. Cuốn sách được biên soạn bám sát Chương trình Trung học phổ thông, chủ yếu là lớp 12 và bám sát nội dung Hướng dẫn ôn tập mà Vụ Giáo dục Trung học, Bộ Giáo dục và Đào tạo chỉ đạo các sở Giáo dục và Đào tạo, các trường Trung học phổ thông thực hiện, nhằm chuẩn bị đầy đủ điều kiện cho học sinh tham dự kì thi tốt nghiệp Trung học phổ thông. Sách được chỉnh sửa theo Hướng dẫn điều chỉnh nội dung dạy học của Bộ Giáo dục & Đào tạo.

Nội dung cuốn sách gồm ba phần :

Phần một. Hướng dẫn nội dung ôn tập

Phần này viết cho cả hai chương trình Chuẩn và Nâng cao, riêng chủ đề IX và chủ đề X chỉ dành cho Chương trình Nâng cao.

Ở các chủ đề còn lại, trong phần Tóm tắt lí thuyết, những kiến thức của Chương trình Nâng cao được in nghiêng ; trong phần Câu hỏi trắc nghiệm, những câu hỏi của Chương trình Nâng cao được đánh dấu * hoặc xếp trong Phần dành riêng cho Chương trình Nâng cao.

Phần hai. Một số đề ôn luyện

Phần ba. Hướng dẫn trả lời câu hỏi và đáp án

Chúng tôi hi vọng với những nội dung cơ bản nhất, cuốn sách này sẽ giúp các em học sinh chuẩn bị tốt kiến thức cho các kì thi với hình thức đề thi trắc nghiệm ở môn Vật lí, cũng như hỗ trợ các thầy cô giáo nắm vững nội dung, phương pháp, yêu cầu kĩ thuật cơ bản để giúp học sinh chuẩn bị năng lực và tâm thế tốt nhất cho các kì thi.

Chúng tôi chân thành cảm ơn các em học sinh, các thầy cô giáo, các bậc cha mẹ học sinh và bạn đọc về những ý kiến đóng góp cho cuốn sách này.

Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về : *Công ty Cổ phần Đầu tư và Phát triển Giáo dục Hà Nội, Toà nhà văn phòng HEID, Ngõ 12, Láng Hạ, Ba Đình, Hà Nội.*

CÁC TÁC GIẢ

Phần một

HƯỚNG DẪN NỘI DUNG ÔN TẬP

Chủ đề I

DAO ĐỘNG CƠ

A. Tóm tắt lí thuyết

I– DAO ĐỘNG TUẦN HOÀN VÀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

1. Dao động tuần hoàn

a) Định nghĩa : Dao động tuần hoàn là dao động được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau.

b) Chu kì, tần số :

Chu kì là khoảng thời gian để thực hiện một dao động toàn phần.

Tần số là số dao động toàn phần thực hiện được trong một giây. Đơn vị tần số là héc (kí hiệu : Hz).

2. Dao động điều hoà

a) Định nghĩa : Dao động điều hoà là dao động trong đó li độ của vật là một hàm côsin (hay sin) của thời gian.

Phương trình dao động : $x = A\cos(\omega t + \varphi)$; trong đó A, ω, φ là những hằng số.

b) Các đại lượng đặc trưng cho dao động điều hoà :

- Li độ dao động x là toạ độ của vật tính từ vị trí cân bằng.
- Biên độ dao động A là giá trị cực đại của li độ.
- Pha của dao động là đối số của hàm côsin : $\omega t + \varphi$, cho phép ta xác định li độ x của dao động. Pha dao động φ tại $t = 0$ gọi là pha ban đầu.
- Tần số góc ω là tốc độ biến đổi góc pha, có đơn vị là rad/s.

Các công thức liên hệ giữa các đại lượng : $T = \dfrac{2\pi}{\omega}$; $f = \dfrac{1}{T}$; $\omega = 2\pi f$.

c) Vận tốc và gia tốc trong dao động điều hoà :

- Vận tốc : $v = x'(t) = -A\omega\sin(\omega t + \varphi)$.
- Gia tốc : $a = x''(t) = -A\omega^2\cos(\omega t + \varphi)$.

- Công thức liên hệ : $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$; $a = -\omega^2 x$.

d) Lực tác dụng lên vật dao động điều hoà :

- Lực kéo về (hay lực hồi phục) là lực làm cho vật dao động điều hoà : $F = -m\omega^2 x = -kx$.

Lực kéo về luôn hướng về vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.

e) Năng lượng trong dao động điều hoà :

Vật có khối lượng m dao động theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ sẽ có :

- Động năng : $W_đ = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\sin^2(\omega t + \varphi)$;

- Thế năng : $W_t = \frac{1}{2}m\omega^2x^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\cos^2(\omega t + \varphi)$;

- Cơ năng : $W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}m\omega^2x^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$.

Cơ năng của vật dao động điều hoà được bảo toàn.

II– CON LẮC LÒ XO, CON LẮC ĐƠN, CON LẮC VẬT LÍ

	Con lắc lò xo	**Con lắc đơn** (có biên độ nhỏ)	***Con lắc vật lí*** *(có biên độ nhỏ)*
Cấu tạo	Vật nhỏ khối lượng m gắn vào đầu của một lò xo độ cứng k (đầu kia của lò xo cố định).	Vật nhỏ khối lượng m treo vào sợi dây nhẹ, chiều dài *l*.	*Vật rắn có momen quán tính I đối với trục nằm ngang, cách trọng tâm một đoạn d.*
Vị trí cân bằng	– Con lắc lò xo nằm ngang : vị trí của vật khi lò xo không biến dạng. – Con lắc lò xo thẳng đứng : vị trí của vật khi lò xo dãn hoặc nén $\Delta l = \frac{mg}{k}$	Dây treo thẳng đứng.	*Trọng tâm vật rắn nằm trên đường thẳng đứng qua trục quay.*
Lực hoặc momen lực tác dụng lên vật	Lực kéo về : $F = -kx$	Lực kéo về : $F = -\frac{mg}{l}s = -mg\alpha$	*Momen lực :* $M = -mgd\alpha$
Phương trình động lực học	$x'' + \omega^2 x = 0$	$s'' + \omega^2 s = 0$	$\alpha'' + \omega^2\alpha = 0$
Phương trình dao động	$x = A\cos(\omega t + \varphi)$	$s = s_0\cos(\omega t + \varphi)$ $\alpha = \alpha_0\cos(\omega t + \varphi)$	$\alpha = \alpha_0\cos(\omega t + \varphi)$
Tần số góc	$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$	$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$	$\omega = \sqrt{\frac{mgd}{I}}$
Chu kì	$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$	$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgd}}$
Cơ năng	$W = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$ $= \frac{1}{2}kA^2$	$W = \frac{1}{2}m\omega^2s_0^2$ $= \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2$	

III– TỔNG HỢP DAO ĐỘNG

1. Vectơ quay

Mỗi dao động điều hoà được biểu diễn bằng một vectơ quay $\overrightarrow{OM}$ có độ dài tỉ lệ với biên độ A, quay đều quanh O với tốc độ góc ω. Ở thời điểm ban đầu t = 0, $\overrightarrow{OM}$ hợp với trục Ox một góc là φ (pha ban đầu). Hình chiếu của vectơ quay $\overrightarrow{OM}$ lên trục x biểu diễn li độ dao động.

2. Phương pháp giản đồ Fre-nen

Để tổng hợp hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số : $x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$, người ta dùng phương pháp giản đồ Fre-nen (còn gọi là phương pháp giản đồ vectơ quay). Vẽ các vectơ quay $\overrightarrow{OM_1}$ và $\overrightarrow{OM_2}$ biểu diễn các dao động điều hoà x_1 và x_2 tại thời điểm t = 0. Từ đó, tìm được vectơ quay $\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OM_1} + \overrightarrow{OM_2}$. $\overrightarrow{OM}$ chính là vectơ quay biểu diễn dao động điều hoà $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ là tổng của x_1 và x_2. Dao động tổng hợp là một dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số với các dao động thành phần. Biên độ và pha ban đầu được xác định bằng các công thức sau :

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)} \;;\; \tan\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}.$$

IV– DAO ĐỘNG TỰ DO, DAO ĐỘNG TẮT DẦN, DAO ĐỘNG DUY TRÌ VÀ DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC

1. Hệ dao động : *Nếu xét vật dao động cùng với vật tác dụng lực kéo về lên vật dao động là một hệ thì ta có một hệ dao động. Ví dụ : con lắc đơn cùng với Trái Đất là một hệ dao động. Dao động của hệ xảy ra dưới tác dụng chỉ của nội lực, sau khi hệ được cung cấp một năng lượng ban đầu gọi là dao động tự do hoặc dao động riêng. Mọi dao động tự do của hệ dao động đều có cùng một tần số xác định gọi là tần số dao động riêng của hệ.*

Tần số dao động riêng chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của hệ dao động.

2. Dao động tắt dần : Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian. Dao động khi có ma sát và lực cản môi trường là dao động tắt dần. Dao động tắt dần càng nhanh nếu lực cản của môi trường càng lớn (môi trường càng nhớt).

Nếu hệ dao động điều hoà với tần số góc ω_0 chịu thêm tác dụng của lực cản nhỏ thì dao động của hệ trở thành tắt dần chậm. Dao động tắt dần chậm có thể coi gần đúng là dạng sin với tần số góc ω_0 và với biên độ giảm dần theo thời gian cho đến bằng 0.

3. Dao động duy trì : Dao động được duy trì bằng cách giữ cho biên độ không đổi mà không làm thay đổi chu kì dao động riêng gọi là dao động duy trì.

Nếu ta cung cấp thêm năng lượng cho vật dao động tắt dần vừa đủ để bù lại sự tiêu hao vì ma sát mà không làm thay đổi chu kì riêng của nó thì dao động kéo dài mãi mãi và dao động đó là dao động duy trì.

4. Dao động cưỡng bức : Nếu tác dụng một ngoại lực biến đổi điều hoà có tần số góc Ω lên một hệ dao động có tần số góc riêng ω_0 thì sau một thời gian chuyển tiếp, hệ sẽ dao động với tần số góc Ω của ngoại lực, dao động này gọi là dao động cưỡng bức.

Biên độ của dao động cưỡng bức tỉ lệ thuận với biên độ F_0 của ngoại lực và phụ thuộc vào tần số góc Ω của ngoại lực cưỡng bức. Khi $\Omega \approx \omega_0$ thì biên độ đạt giá trị cực đại và xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

Khi xảy ra cộng hưởng, biên độ dao động cộng hưởng phụ thuộc vào lực ma sát và lực cản môi trường. Khi lực cản càng nhỏ, biên độ dao động càng lớn, hiện tượng cộng hưởng càng rõ nét *(cộng hưởng nhọn)*. Ngược lại, khi lực cản càng lớn thì biên độ dao động khi có cộng hưởng càng nhỏ *(cộng hưởng tù)*.

B. Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Biết α là một hằng số dương, phương trình nào dưới đây cho biết x là đại lượng dao động điều hoà ?

A. $x'' - \alpha x = 0$. B. $x'' + \alpha x^2 = 0$.

C. $x'' + \dfrac{\alpha}{x} = 0$. D. $x'' + \alpha x = 0$.

Câu 2. Chọn phát biểu **sai** về vật dao động điều hoà.

A. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật luôn ngược chiều nhau.

B. Lực kéo về luôn hướng về vị trí cân bằng.

C. Khi chuyển động từ vị trí cân bằng tới vị trí có li độ lớn nhất thì gia tốc của vật có độ lớn tăng dần.

D. Động năng và thế năng của vật biến đổi tuần hoàn cùng tần số.

Câu 3. Gia tốc của vật dao động điều hoà biến đổi

A. vuông pha với li độ. B. ngược pha với li độ.

C. cùng pha với vận tốc. D. ngược pha với vận tốc.

Câu 4. Đối với một vật đang dao động điều hoà, thương số giữa gia tốc và đại lượng nào nêu sau đây của vật có giá trị không đổi theo thời gian ?

A. Vận tốc. B. Li độ

C. Tần số. D. Khối lượng.

Câu 5. Một vật dao động điều hoà với biên độ 5 cm. Khi vật có li độ là 3 cm thì vận tốc của nó có độ lớn là 2 m/s. Tần số góc của dao động là

A. 2500 rad/s. B. 2500π rad/s.

C. 50 rad/s. D. 50π rad/s.

Câu 6. Một vật dao động điều hoà với tần số góc 20 rad/s. Khi vật có vận tốc bằng 0,8 m/s thì li độ của nó là 3 cm. Gia tốc cực đại của vật là

A. 100 cm/s^2. B. 80 cm/s^2. C. 20 m/s^2. D. 16 m/s^2.

Câu 7. Pittông của một động cơ đốt trong dao động trên đoạn thẳng dài 15 cm và làm cho trục khuỷu của động cơ quay đều với tốc độ 900 vòng/phút. Vận tốc cực đại của pittông là

A. 2,25 m/s. B. $2{,}25\pi$ m/s. C. 4,5 m/s. D. $4{,}5\pi$ m/s.

Câu 8. Một vật dao động điều hoà với biên độ A và chu kì T. Thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường bằng A là

A. $\frac{T}{2}$. B. $\frac{T}{4}$. C. $\frac{T}{6}$. D. $\frac{T}{8}$.

Câu 9. Một vật dao động điều hoà. Vận tốc cực đại và gia tốc cực đại của nó lần lượt là 2 m/s và 40 m/s^2. Vật này dao động với tần số góc ω là

A. 20 rad/s. B. 40 rad/s. C. 80 rad/s. D. 0,05 rad.

Câu 10. Một vật dao động điều hoà với vận tốc cực đại là v_{max}. Vận tốc trung bình của vật khi chuyển động từ vị trí cân bằng tới vị trí có độ lệch cực đại là

A. $v_{tb} = \frac{v_{max}}{2}$. B. $v_{tb} = \frac{v_{max}}{\pi}$.

C. $v_{tb} = \frac{v_{max}}{\sqrt{2}}$. D. $v_{tb} = \frac{2v_{max}}{\pi}$.

Câu 11. Một chất điểm M chuyển động với tốc độ không đổi 3 m/s trên đường tròn có đường kính bằng 0,4 m. Hình chiếu M' của điểm M lên một đường kính của đường tròn dao động điều hoà với tần số góc là

A. 1,2 rad/s. B. 7,5 rad/s.

C. 15 rad/s. D. 15π rad/s.

Câu 12. Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình $x = A\cos\pi t$ với t đo bằng s. Kể từ lúc $t = 0$, chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = \frac{A}{2}$ lần thứ hai vào thời điểm

A. $\frac{5}{3}$ s. B. $\frac{1}{3}$ s. C. 1 s. D. $\frac{7}{3}$ s.

Câu 13. Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = A\cos\frac{4\pi}{3}t$, với x đo bằng cm, t đo bằng s. Tại thời điểm nào nêu dưới đây, vận tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn của vận tốc cực đại ?

A. 0,25 s. B. 0,375 s. C. 0,125 s. D. 0,75 s.

Câu 14. Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 2\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$, với x đo bằng cm, t đo bằng s. Vận tốc của vật tại thời điểm t = 1 s là

A. $4\pi\frac{cm}{s}$. B. $4\sqrt{3}\pi\frac{cm}{s}$. B. $-4\pi\frac{cm}{s}$. D. $-4\sqrt{3}\pi\frac{cm}{s}$.

Câu 15. Phương trình dao động của một vật là $x = 6\sqrt{2}\cos(10t - \pi/4)$ (cm). Tại thời điểm t = 0 thì vật có

A. li độ 6 cm và vận tốc là 30 cm/s.

B. li độ $6\sqrt{2}$ cm và vận tốc bằng 0.

C. li độ 6 cm và vận tốc là 60 cm/s.

D. li độ $3\sqrt{2}$ cm và vận tốc là 60 cm/s.

Câu 16. Một vật nhỏ dao động điều hoà với vận tốc cực đại v_m. Khi vật có thế năng bằng n lần động năng thì vận tốc của vật có độ lớn bằng

A. $\frac{v_m}{\sqrt{n-1}}$. B. $\frac{v_m}{\sqrt{n+1}}$. C. $\frac{v_m}{n}$. D. $\frac{v_m}{\sqrt{n}}$.

Câu 17. Một vật dao động điều hoà. Biết rằng cứ sau những khoảng thời gian bằng 0,1 s thì động năng của vật lại có giá trị bằng thế năng. Chu kì dao động của vật là

A. 0,1 s. B. 0,2 s. C. 0,4 s. D. 0,8 s.

Câu 18. Một vật dao động điều hoà, cứ mỗi phút thực hiện được 300 dao động. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp thế năng của vật bằng một nửa cơ năng của nó là

A. 0,2s. B. 0,0125 s. C. 0,25s. D. 0,05 s.

Câu 19. Một vật dao động điều hoà với tần số f. Động năng của vật

A. biến đổi tuần hoàn với tần số f.

B. là hàm bậc hai của thời gian.

C. không đổi theo thời gian.

D. biến đổi tuần hoàn với tần số 2f.

Câu 20. Chọn phát biểu đúng về năng lượng của vật dao động điều hoà.

A. Khi vật chuyển động về vị trí cân bằng thì thế năng của vật tăng.

B. Khi động năng của vật tăng thì thế năng của vật cũng tăng.

C. Khi vật đi qua vị trí cân bằng thì thế năng của vật nhỏ nhất.

D. Khi vật đi từ vị trí cân bằng ra vị trí biên thì động năng của vật tăng.

Câu 21. Cơ năng của vật dao động điều hoà được tính bằng công thức :

A. $W = \frac{mA^2}{4\pi^2T^2}$. B. $W = \frac{2m\pi^2A^2}{T^2}$.

C. $W = \frac{mA^2T^2}{2}$ D. $W = 2m\pi^2T^2A^2$.

Câu 22. Trong một chu kì dao động điều hoà của một vật, số thời điểm vật có động năng bằng thế năng là

A. 1.   B. 2.   C. 3.   D. 4.

Câu 23. Một vật dao động điều hoà với cơ năng bằng 0,16 J. Tại vị trí li độ của vật bằng một nửa biên độ, động năng của vật bằng

A. 0,16 J.   B. 0,12 J.   C. 0,08 J.   D. 0,04J.

Câu 24. Một vật dao động điều hoà với biên độ A và tần số f. Tốc độ trung bình của vật trong một chu kì là

A. Af.   B. 2Af.   C. 4Af.   D. $\frac{2A}{f}$.

Câu 25. Một con lắc lò xo gồm một vật nặng gắn với một lò xo có độ cứng k, thực hiện dao động điều hoà theo phương ngang. Biết cơ năng của con lắc là W. Biên độ dao động A của vật là

A. $A = \frac{2W}{k}$.   B. $A = \sqrt{\frac{2W}{k}}$.   C. $A = \frac{W}{k}$.   D. $A = \sqrt{\frac{W}{2k}}$.

Câu 26. Một lò xo có đầu trên gắn với trần nhà, đầu dưới gắn với vật nặng. Trong quá trình vật nặng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, đại lượng **không** biến thiên điều hoà là

A. li độ của vật nặng.   B. vận tốc của vật nặng.

C. gia tốc của vật nặng.   D. cơ năng của con lắc.

Câu 27. Một lò xo được treo thẳng đứng, đầu trên cố định còn đầu dưới gắn quả nặng. Khi quả nặng nằm cân bằng, lò xo dãn 1,6 cm. Lấy g = 10 m/s^2. Con lắc dao động với tần số góc là

A. 0,04 rad/s.   B. 25 rad/s.   C. 125 rad/s.   D. 0,016 rad/s.

Câu 28. Quả cầu của một con lắc lò xo đang đứng yên ở vị trí cân bằng. Người ta truyền cho quả cầu một vận tốc ban đầu ngược chiều dương để nó dao động. Nếu chọn gốc thời gian là lúc quả cầu bắt đầu chuyển động thì phương trình dao động của nó là $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ với

A. $\varphi = 0$.   B. $\varphi = -\frac{\pi}{2}$.   C. $\varphi = \frac{\pi}{2}$.   D. $\varphi = \pi$.

Câu 29. Một con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hoà với tần số 2,5 Hz. Trong quá trình dao động, chiều dài lò xo thay đổi từ 16 cm đến 24 cm. Chọn t = 0 là lúc vật nặng của con lắc ở vị trí lệch cực đại và có li độ âm. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 4\cos(5\pi t + \pi)$(cm).   B. $x = 4\cos 5\pi t$(cm).

C. $x = 20\cos\left(\frac{1}{5\pi}t - \frac{\pi}{2}\right)$(cm).   D. $x = 20\cos(5t + \pi)$(cm).

Câu 30. Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ là A. Vận tốc của vật nặng có vận tốc cực đại là v_{max}. Khi vật nặng có li độ là $x = \frac{A}{2}$ thì vận tốc v của nó có độ lớn là

A. $v = v_{max}$.   B. $v = \frac{\sqrt{3}}{2}v_{max}$.   C. $v_x = \frac{v_{max}}{\sqrt{2}}$.   D. $v = \frac{v_{max}}{2}$.

Câu 31. Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng m = 0,6 kg, lò xo có độ cứng k = 60 N/m đang dao động điều hoà. Khi vận tốc của vật là 0,3 m/s thì gia tốc của nó bằng $a = 3\sqrt{3}\,m/s^2$. Biên độ dao động của vật là

A. 16 cm   B. 36 cm.   C. 4 cm.   D. 6 cm.

Câu 32. Khi treo quả cầu khối lượng m_1 vào một lò xo thì quả cầu dao động với chu kì T_1 = 1,5 s. Khi treo quả cầu khác khối lượng m_2 vào lò xo trên thì quả cầu này dao động với chu kì T_2 = 0,8 s. Nếu treo đồng thời cả hai quả cầu vào lò xo thì hệ hai quả cầu dao động với chu kì bằng

A. 2,3 s.   B. 0,7 s.   C. 1,7 s.   D. 2,89 s.

Câu 33. Một lò xo có độ cứng k treo thẳng đứng vào một điểm cố định, đầu dưới gắn vật có khối lượng m = 100 g. Vật dao động điều hoà với tần số góc bằng 20 rad/s và biên độ 6 cm. Cho g = 10 m/s^2. Trong quá trình vật dao động, lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực đại là

A. 1 N.   B. 3,4 N.   C. 2,4 N.   D. 1,4 N.

Câu 34. Cho con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng. Tại vị trí vật nặng nằm cân bằng, lò xo dãn 4 cm. Kéo vật nặng xuống dưới cách vị trí cân bằng 3 cm rồi buông ra. Cho g = 9,8 m/s^2. Gia tốc của vật lúc vừa buông ra có độ lớn bằng

A. 7,35 m/s^2.   B. 0.   C. 4,90 m/s^2.   D. 13,07 m/s^2.

Câu 35. Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng m gắn vào một lò xo có độ cứng k = 100 N/m, dao động điều hoà với biên độ 5 cm. Khi quả cầu có li độ bằng 3 cm thì động năng của nó là

A. 0,08 J.   B. 0,8 J.   C. 8 J.   D. 800 J.

Câu 36. Khi con lắc đơn dao động với biên độ nhỏ, chu kì dao động của nó

A. phụ thuộc vào cách kích thích dao động.

B. không phụ thuộc vào biên độ dao động.

C. giảm khi đưa con lắc lên cao so với mặt đất.

D. tỉ lệ thuận với chiều dài dây treo.

Câu 37. Đối với con lắc đơn đang dao động

A. tại điểm có li độ cực đại, gia tốc bằng không, lực căng dây nhỏ nhất.

B. tại điểm có li độ cực đại, gia tốc có độ lớn cực đại, lực căng dây nhỏ nhất.

C. tại điểm có li độ bằng không, gia tốc có độ lớn cực đại, lực căng dây lớn nhất.

D. tại điểm có li độ bằng không, gia tốc bằng không, lực căng dây nhỏ nhất.

Câu 38. Một con lắc đơn dao động điều hoà. Trong khoảng thời gian Δt nó thực hiện được 12 dao động. Khi giảm độ dài của con lắc đi 32 cm thì trong cùng khoảng thời gian Δt như trên, con lắc thực hiện được 20 dao động. Cho g = 9,8 m/s^2. Độ dài ban đầu của con lắc là

A. 64 cm. B. 100 cm. C. 80 cm. D. 50 cm.

Câu 39. Tại cùng một nơi trên mặt đất, hai con lắc đơn có chiều dài lần lượt là l_1 và l_2 dao động với các chu kì tương ứng là $T_1 = 0{,}75$ s và $T_2 = 1$ s. Cũng tại nơi này, con lắc đơn có chiều dài $l_1 + l_2$ dao động với chu kì là bao nhiêu ? Cho biết các con lắc này đều dao động với các biên độ nhỏ.

A. 1,75 s. B. 0,25 s. C. 0,875 s D. 1,25 s.

Câu 40. Hai con lắc đơn dao động điều hoà tại cùng một nơi trên Trái Đất, có cơ năng bằng nhau. Quả nặng của chúng có cùng khối lượng. Chiều dài dây treo con lắc thứ nhất gấp ba chiều dài dây treo con lắc thứ hai ($l_1 = 3l_2$). Quan hệ giữa biên độ góc của hai con lắc đó là

A. $\alpha_1 = 3\alpha_2$. B. $\alpha_1 = \frac{1}{3}\alpha_2$.

C. $\alpha_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\alpha_2$. D. $\alpha_1 = \sqrt{3}\alpha_2$.

Câu 41. Khi qua vị trí cân bằng, quả cầu của con lắc đơn có vận tốc 100 cm/s. Lấy g = 10 m/s^2. Độ cao cực đại của quả cầu so với vị trí cân bằng là

A. 5 cm. B. 4 cm. C. 3 cm. D. 2 cm.

Câu 42. Một con lắc đơn có dây treo dài 50 cm và vật nặng khối lượng 0,1 kg dao động với biên độ góc $\alpha_0 = 0{,}1$ rad tại nơi có gia tốc trọng trường g = 10 m/s^2. Cơ năng của con lắc bằng

A. 0,01 J. B. 0,05 J. C. 0,001 J. D. 0,0025 J.

Câu 43. Một con lắc đơn có chiều dài dây treo bằng *l*. Người ta thay đổi chiều dài của nó tới giá trị *l'* sao cho chu kì dao động mới chỉ bằng 90% chu kì dao động ban đầu. Tỉ số $\frac{l'}{l}$ bằng

A. 0,9. B. 0,1. C. 0,81. D. 1,9.

Câu 44. Một con lắc đơn có chiều dài *l* dao động với biên độ góc α_0 (có giá trị nhỏ) tại nơi có gia tốc trọng trường là g. Gia tốc của con lắc này có độ lớn cực đại là

A. $l\alpha_0\sqrt{g}$. B. $\alpha_0 g$. C. $\alpha_0^2 l\sqrt{g}$. D. $\alpha_0^2 g$.

Câu 45. Một con lắc đơn dao động không chịu tác dụng của lực cản và lực ma sát. Góc lệch cực đại của dây treo là α_0. Kết luận nào dưới đây luôn đúng ?

A. Động năng cực đại của con lắc bằng $\frac{mgl\alpha_0^2}{2}$.

B. Động năng cực đại của con lắc bằng $mgl(1 - \cos\alpha_0)$.

C. Chu kì dao động của con lắc bằng $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.

D. Vận tốc cực đại con lắc tỉ lệ với α_0.

Câu 46. Trong thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, ta **không** cần dùng tới vật hoặc dụng cụ nào nêu sau đây ?

A. Giá đỡ và dây treo.

B. Đồng hồ và thước đo độ dài tới mm.

C. Vật nặng có kích thước nhỏ.

D. Cân chính xác.

Câu 47. Dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, có các pha ban đầu khác nhau là dao động điều hoà có

A. biên độ bằng tổng các biên độ của hai dao động thành phần.

B. năng lượng bằng tổng năng lượng của dao động thành phần.

C. vận tốc cực đại bằng tổng vận tốc cực đại của hai dao động thành phần.

D. pha ban đầu phụ thuộc vào biên độ và pha ban đầu của hai dao động thành phần.

Câu 48. Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số. Biên độ dao động tổng hợp của vật đạt cực tiểu nếu hiệu số pha của hai dao động bằng

A. số chẵn lần π. B. số lẻ lần π. C. số lẻ lần $\frac{\pi}{2}$. D. số lẻ lần $\frac{\pi}{4}$.

Câu 49. Một vật có khối lượng 200 g, tham gia đồng thời vào hai dao động cùng phương, theo các phương trình $x_1 = 3\sin 20t$ (cm) và $x_2 = 4\cos 20t$ (cm), với t đo bằng s. Phát biểu nào sau đây **không** đúng ?

A. Độ lệch pha của hai dao động là $\frac{\pi}{2}$.

B. Biên độ dao động tổng hợp là 5 cm.

C. Lực tác dụng lên vật có độ lớn cực đại là 0,8 N.

D. Tần số góc của của dao động tổng hợp là 20 rad/s.

Câu 50. Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương. Các phương trình dao động lần lượt là : $x_1 = \cos 20\pi t\,(\text{cm})$; $x_2 = \sqrt{3}\cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$. Phương trình dao động của vật là $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, trong đó

A. $\varphi = \frac{\pi}{3}$. B. $\varphi = -\frac{\pi}{3}$. C. $\varphi = \frac{\pi}{6}$. D. $\varphi = -\frac{\pi}{6}$.

Câu 51. Một vật đồng thời thực hiện hai dao động cùng phương theo phương trình : $x_1 = 4\cos\left(3\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(\text{cm})$; $x_2 = 4\cos 3\pi t\,(\text{cm})$. Dao động tổng hợp của vật có phương trình :

A. $x = 4\sqrt{2}\cos\left(3\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(\text{cm})$. B. $x = 4\sqrt{3}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(\text{cm})$.

C. $x = 8\cos\left(3\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(\text{cm})$. D. $x = 4\sqrt{3}\cos\left(3\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(\text{cm})$.

Câu 52. Cho hai dao động điều hoà cùng phương, có các phương trình dao động tương ứng là : $x_1 = A\cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$; $x_2 = 0{,}75A\cos(\omega t + \frac{5\pi}{6})$. Tổng hợp hai dao động trên ta được dao động có biên độ là

A. 0,25 A. B. 1,25 A. C. 2,5 A. D. 1,75 A.

Câu 53. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số theo các phương trình $x_1 = 2\cos\left(30t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm})$ và $x_2 = 2\cos 30t\,(\text{cm})$. Vận tốc của vật có độ lớn cực đại là

A. $20\sqrt{2}$ cm/s. B. $60\sqrt{2}$ cm/s. C. 120 cm/s. D. 30 cm/s.

Câu 54. Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số và cùng pha. Nếu chỉ tham gia dao động thứ nhất, cơ năng của vật là W_1. Nếu chỉ tham gia dao động thứ hai, cơ năng của vật là $W_2 = 4W_1$. Khi tham gia đồng thời hai dao động, cơ năng của vật là

A. $5W_1$. B. $2{,}5W_1$. C. $3W_1$. D. $9W_1$.

Câu 55. Dao động riêng của một hệ có

A. chu kì và biên độ phụ thuộc vào đặc tính của hệ và các yếu tố bên ngoài.

B. chu kì và năng lượng chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ, không phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài.

C. chu kì và tần số chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ, không phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài.

D. biên độ và pha ban đầu chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ, không phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài.

Câu 56. Dao động tắt dần có

A. tần số giảm dần theo thời gian.

B. chu kì giảm dần theo thời gian.

C. cơ năng giảm dần theo thời gian.

D. pha giảm dần theo thời gian.

Câu 57. Chọn phát biểu đúng về vật dao động duy trì.

A. Dao động duy trì không bị tắt dần, do vật không chịu tác dụng của lực ma sát.

B. Dao động duy trì được bổ sung năng lượng một cách tuần hoàn, vừa đúng bằng phần năng lượng đã tiêu hao.

C. Chu kì của vật dao động duy trì thay đổi theo ngoại lực.

D. Khi chịu tác dụng của ngoại lực tuần hoàn, vật luôn thực hiện dao động duy trì vì nó có năng lượng dao động không đổi.

Câu 58. Dao động cưỡng bức xảy ra dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên điều hoà **không** có tính chất nào nêu sau đây ?

A. Có biên độ không đổi.

B. Là dao động điều hoà.

C. Có tần số dao động bằng tần số của ngoại lực.

D. Có biên độ dao động biến đổi tuần hoàn theo thời gian.

Câu 59. Sự cộng hưởng xảy ra khi

A. lực cưỡng bức có biên độ lớn hơn hoặc bằng một giá trị giới hạn nào đó.

B. lực cưỡng bức biến đổi điều hoà với chu kì không đổi.

C. chu kì biến đổi của lực cưỡng bức bằng chu kì dao động riêng của hệ.

D. năng lượng mà ngoại vật cung cấp bằng năng lượng bị tiêu hao do ma sát.

Phần dành riêng cho Chương trình Nâng cao

Câu 60. Một con lắc lò xo thẳng đứng. Ở vị trí cân bằng, lò xo dãn Δl. Quả cầu của con lắc có khối lượng m, dao động với biên độ A. Động năng của con lắc khi có li độ x = A/2 là

A. $\frac{mgA^2}{4\Delta l}$. B. $\frac{3mgA^2}{8\Delta l}$. C. $\frac{mgA^2}{8\Delta l}$. D. $\frac{mgA^2}{2\sqrt{2}\Delta l}$.

Câu 61. Cho hai lò xo có độ dài tự nhiên như nhau. Nếu gắn một vật nặng lần lượt với từng lò xo thì vật dao động với các chu kì tương ứng bằng T_1 và T_2. Nếu mắc hai lò xo song song rồi gắn với vật trên thì vật dao động với chu kì là

A. $T = \frac{T_1T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$. B. $T = \frac{T_1 + T_2}{2}$.

C. $T = T_1 + T_2$. D. $T = \sqrt{T_1T_2}$.

Câu 62. Chu kì dao động của con lắc vật lí quanh một trục cố định

A. tỉ lệ nghịch với gia tốc rơi tự do tại nơi đặt con lắc.

B. tỉ lệ nghịch với căn bậc hai của gia tốc rơi tự do tại nơi đặt con lắc.

C. tỉ lệ với căn bậc hai của khoảng cách từ trọng tâm con lắc đến trục quay.

D. không phụ thuộc vào khối lượng con lắc.

Câu 63. Một con lắc vật lí có momen quán tính đối với trục quay là I, khoảng cách từ khối tâm đến trục quay là d, khối lượng con lắc là m. Tần số dao động của con lắc là

A. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{mgd}{I}}$. B. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{I}{mgd}}$.

C. $f = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgd}}$. D. $f = 2\pi\sqrt{\frac{mgd}{I}}$.

Câu 64. Một vật rắn có khối lượng m = 2 kg có thể quay tự do quanh một trục nằm ngang. Momen quán tính của vật đối với trục quay là $I = 0{,}5\ kg.m^2$. Vật dao động với chu kì T = 2 s. Cho $g = \pi^2 (m/s^2)$ Trục quay cách khối tâm một khoảng bằng

A. 4 m. B. 0,25 m. C. 0,1 m. D. 9,86 m.

Câu 65. Một thanh mảnh đồng chất, tiết diện đều, khối lượng m, chiều dài l có thể quay tự do quanh trục nằm ngang đi qua đầu thanh và vuông góc với thanh. Momen quán tính của thanh đối với trục quay bằng $\frac{ml^2}{3}$. Chu kì dao động với biên độ nhỏ của thanh nói trên là

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{3l}{g}}$. B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{3g}}$.

C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{3l}{2g}}$. D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{2l}{3g}}$.

Chủ đề II

SÓNG CƠ

A. Tóm tắt lí thuyết

I – CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐẶC TRƯNG CỦA SÓNG CƠ

1. Sóng cơ

Sóng cơ là dao động cơ lan truyền trong một môi trường.

Sóng ngang là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng. Sóng ngang chỉ truyền được trong chất rắn hoặc trên bề mặt chất lỏng.

Sóng dọc là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao dộng theo phương trùng với phương truyền sóng. Sóng dọc truyền được trong cả trong chất khí, chất lỏng và chất rắn.

2. Các đại lượng đặc trưng của sóng cơ

a) Chu kì, tần số của sóng : Tất cả các phần tử của môi trường khi có sóng truyền tới đều dao động với chu kì và tần số bằng chu kì và tần số của nguồn dao động. Đó là chu kì và tần số của sóng.

b) Bước sóng là quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kì. Đó cũng là khoảng cách ngắn nhất giữa hai phần tử trên cùng một phương truyền sóng dao động cùng pha với nhau.

c) Tốc độ truyền sóng là tốc độ lan truyền dao động trong môi trường, được đo bằng quãng đường mà sóng truyền trong một đơn vị thời gian : $v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$.

Tốc độ truyền sóng phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của môi trường.

d) Biên độ sóng tại một điểm là biên độ dao động của phần tử môi trường tại điểm đó. Trong thực tế, càng xa tâm dao động thì biên độ sóng càng nhỏ.

e) Năng lượng sóng

Ta đã biết vật dao động điều hoà có cơ năng tỉ lệ với bình phương biên độ của dao động. Sóng làm cho các phần tử vật chất dao động, tức là đã truyền cho chúng một năng lượng. Quá trình truyền sóng là một quá trình truyền năng lượng. Năng lượng sóng là năng lượng dao động của các phần tử môi trường có sóng truyền qua.

II– PHƯƠNG TRÌNH SÓNG

Phương trình sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có dạng :

$$u(x,t) = A\cos\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right]$$

hoặc : $$u(x,t) = A\cos\left[2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)\right]$$

Nếu sóng truyền ngược chiều dương của trục Ox thì phương trình sóng có dạng : $u(x,t) = A\cos\left[\omega\left(t + \frac{x}{v}\right)\right]$.

Phương trình sóng cơ cho thấy sóng cơ vừa có tính tuần hoàn theo thời gian, vừa có tính tuần hoàn theo không gian.

III– GIAO THOA SÓNG

1. Hai sóng kết hợp

Hai nguồn kết hợp là hai nguồn thỏa mãn các điều kiện :

- Dao động với cùng tần số, cùng phương ;
- Có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

Hai sóng do hai nguồn kết hợp phát ra là hai sóng kết hợp.

2. Giao thoa

Giao thoa là hiện tượng hai sóng kết hợp, khi gặp nhau tại những điểm xác định luôn luôn tăng cường nhau hoặc làm yếu nhau.

Trong miền có hai sóng kết hợp và dao động đồng pha :

- Tại những điểm mà hiệu đường đi của hai sóng tới đó bằng một số nguyên lần bước sóng : $d_2 - d_1 = k\lambda$; $(k = 0, \pm 1, \pm 2, ...)$ thì hiệu số pha bằng $2k\pi$, dao động tổng hợp có biên độ cực đại. Tại đó có cực đại giao thoa.

- Tại những điểm mà hiệu đường đi của hai sóng tới đó bằng một số bán nguyên lần bước sóng : $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$; $(k = 0, \pm 1, \pm 2, ...)$ thì hiệu số pha bằng $(2k+1)\pi$, dao động tổng hợp có biên độ cực tiểu. Tại đó có cực tiểu giao thoa.

Trên mặt nước, khi có giao thoa, tập hợp những điểm có biên độ cực đại hay cực tiểu là những đường hypebol xen kẽ nhau, được gọi là các vân giao thoa.

3. Sóng dừng

a) Khi phản xạ trên vật cản cố định thì tại điểm phản xạ, sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới và chúng triệt tiêu lẫn nhau. Khi phản xạ trên các vật cản tự do thì tại điểm phản xạ, sóng phản xạ luôn cùng pha với sóng tới và chúng tăng cường lẫn nhau.

b) Sóng tới và sóng phản xạ, nếu truyền theo cùng một phương ngược chiều nhau thì có thể giao thoa với nhau và tạo thành một hệ sóng dừng.

Trong sóng dừng, có một số điểm luôn luôn đứng yên gọi là nút. Xen kẽ giữa các nút là những điểm luôn luôn dao động với biên độ cực đại gọi là bụng. Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp hoặc hai bụng liên tiếp bằng nửa bước sóng.

- Điều kiện để có sóng dừng trên dây đàn hồi hai đầu cố định là chiều dài sợi dây bằng số nguyên lần nửa bước sóng : $l = k\frac{\lambda}{2}$; $k = 1, 2, ...$

- Điều kiện để có sóng dừng trên dây đàn hồi một đầu cố định, một đầu tự do là chiều dài sợi dây bằng số lẻ lần một phần tư bước sóng : $l = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$; $k = 0, 1, 2, ...$

IV– SÓNG ÂM

1. Sóng âm

Sóng âm là những sóng cơ truyền trong các môi trường khí, lỏng, rắn. Trong chất khí và chất lỏng, sóng âm là sóng dọc. *Trong chất rắn, sóng âm gồm cả sóng ngang và sóng dọc.*

a) Tốc độ truyền âm phụ thuộc vào môi trường. Nói chung, tốc độ truyền âm trong chất rắn lớn hơn trong chất lỏng và trong chất lỏng lớn hơn trong chất khí. Tốc độ truyền âm cũng thay đổi theo nhiệt độ.

b) Tai con người chỉ cảm thụ được những âm có tần số từ 16 Hz đến 20 000 Hz. Những âm này gọi là âm thanh. Những âm có tần số nhỏ hơn 16 Hz gọi là hạ âm. Những âm có tần số lớn hơn 20 000 Hz gọi là siêu âm.

c) Các đặc trưng vật lí của âm : tần số âm, cường độ âm, mức cường độ âm, đồ thị dao động âm.

- Cường độ âm tại một điểm là đại lượng đo bằng lượng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng âm trong một đơn vị thời gian.

- Mức cường độ âm là đại lượng được xác định bằng công thức : $L(dB) = 10\lg\frac{I}{I_0}$, trong đó I_0 là cường độ âm chuẩn (cường độ nhỏ nhất của âm có tần số 1 000 Hz vừa đủ để tai người nghe được, $I_0 = 10^{-12}$ W/m^2).

d) Các đặc trưng sinh lí của âm :

- Độ cao là một đặc trưng sinh lí của âm gắn liền với tần số âm. Âm cao (âm bổng) có tần số lớn, âm thấp (âm trầm) có tần số nhỏ.

- Độ to là một đặc trưng sinh lí của âm gắn liền với mức cường độ âm. Độ to của âm tăng theo mức cường độ âm.

- Âm sắc là một đặc trưng sinh lí của âm, giúp ta phân biệt âm do các nguồn khác nhau phát ra. Âm sắc có liên quan đến đồ thị dao động âm.

2. Nguồn nhạc âm

Nguồn nhạc âm thường gặp là các nhạc cụ như đàn, sáo,… Khi một nhạc cụ phát ra một âm có tần số f_0 (gọi là âm cơ bản hay hoạ âm thứ nhất) bao giờ cũng đồng thời phát ra một loạt âm có tần số $2f_0$, $3f_0$, $4f_0$, … gọi là các hoạ âm thứ hai, thứ ba, thứ tư,… Các hoạ âm có biên độ khác nhau. Tập hợp các hoạ âm tạo thành phổ của âm.

V– HIỆU ỨNG ĐỐP-PLE

- Hiệu ứng Đốp-ple là hiện tượng tần số của âm mà máy thu âm thu được khác với tần số của âm mà nguồn phát ra khi có sự chuyển động tương đối giữa nguồn phát ra âm và máy thu âm.

- Công thức liên hệ giữa tần số âm f' thu được với tần số âm f do nguồn phát ra là :

$$f' = \frac{v \pm v_M}{v \mp v_S} f$$

trong đó : v là tốc độ truyền âm ; v_M là tốc độ máy thu âm ; v_S là tốc độ nguồn âm đối với môi trường với $v_M < v$; $v_S < v$.

Nếu máy thu âm chuyển động hướng về phía nguồn âm thì trong công thức trên lấy dấu cộng trước v_M và lấy dấu trừ nếu ngược lại. Nếu nguồn âm chuyển động hướng về phía máy thu âm thì lấy dấu trừ trước v_S và lấy dấu cộng nếu ngược lại.

B. Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Tốc độ truyền sóng trong một môi trường phụ thuộc vào bản chất môi trường và

A. cường độ sóng. B. nhiệt độ môi trường.

C. biên độ sóng. D. phương truyền sóng.

Câu 2. Sóng cơ nếu là sóng dọc thì **không** có tính chất nào nêu dưới đây ?

A. Chỉ truyền được trong chất lỏng và chất rắn.

B. Không truyền được trong chân không.

C. Có tốc độ phụ thuộc vào bản chất của môi trường.

D Phương dao động của các phần tử của môi trường trùng với phương truyền sóng.

Câu 3. Một sóng cơ có phương trình $u = a\cos(\omega t - \alpha x)$ truyền dọc theo trục Ox ; trong đó x là tọa độ tính bằng m, t là thời gian tính bằng s. Tốc độ truyền sóng là

A. $\alpha\omega$. B. $v = \frac{\omega}{\alpha}$. C. $v = \frac{\alpha}{\omega}$. D. $v = \frac{1}{\alpha\omega}$.

Câu 4. Chọn phát biểu **sai** về sóng cơ.

A. Tốc độ truyền pha dao động là tốc độ truyền sóng.

B. Quá trình truyền sóng cơ là quá trình truyền năng lượng.

C. Tần số dao động của các phần tử vật chất khi có sóng truyền qua là tần số của sóng.

D. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm nằm trên cùng một phương truyền sóng và dao động cùng pha.

Câu 5. Giữa tốc độ v, bước sóng λ và tần số f của sóng có mối liên hệ sau :

A. $v = \lambda f$. B. $\lambda = vf$. C. $v = \frac{f}{\lambda}$. D. $f = v^2\lambda$.

Câu 6. Các phần tử trong sóng dọc luôn dao động theo phương

A. vuông góc với phương truyền sóng.

B. trùng với phương truyền sóng.

C. thẳng đứng.

D. nằm ngang.

Câu 7. Một người quan sát một cái phao trên mặt nước, thấy khoảng thời gian từ lần nhô lên thứ 1 đến lần nhô lên thứ 11 là 5 s và hai đỉnh sóng liên tiếp cách nhau 1,1 m. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

A. 1,1 m/s. B. 1,21 m/s. C. 2,2 m/s. D. 2,42 m/s.

Câu 8. Một sóng cơ phát ra từ một nguồn O truyền trên mặt nước với tốc độ v = 2 m/s. Người ta thấy hai điểm trên mặt nước luôn dao động ngược pha nhau và cùng thuộc một đường thẳng qua O cách nhau gần nhất là 4 cm. Tần số sóng là

A. 4 Hz. B. 15 Hz. C. 20 Hz. D. 25 Hz.

Câu 9. Khi sóng truyền từ môi trường này sang một môi trường khác, đại lượng **không** thay đổi là

A. cường độ sóng. B. bước sóng.

C. chu kì của sóng. D. tốc độ truyền sóng.

Câu 10. Trong một môi trường có sóng cơ truyền với chu kì T và tốc độ v. Khi truyền được một quãng đường là d thì pha của sóng giảm đi một lượng bằng

A. $2\pi d\frac{v}{T}$. B. $2\pi\frac{d}{vT}$. C. $2\pi d\frac{T}{v}$. D. $2\pi\frac{d}{v}$.

Câu 11. Một dây đàn hồi rất dài có đầu A dao động với tần số f theo phương vuông góc với dây. Tốc độ truyền sóng trên dây là 4 m/s. Xét một điểm M trên dây cách A một khoảng 28 cm, người ta thấy M luôn dao động lệch pha so với A một góc bằng một số lẻ lần $\frac{\pi}{2}$. Biết tần số f có giá trị từ 22 Hz đến 26 Hz. Bước sóng λ bằng

A. 16 m. B. $\frac{25}{7}$ m. C. 16 cm. D. $\frac{25}{7}$ cm.

Câu 12. Một sóng truyền từ nguồn O trên một dây thẳng, nằm dọc theo trục Ox theo phương trình : $u = A\cos 50\pi(t - \frac{x}{150})$ trong đó A không đổi, x đo bằng cm, t đo bằng s. Phần tử trên dây có toạ độ 55 cm tại thời điểm t = 1,25 s có li độ dao động bằng

A. $0,5\sqrt{2}$ A. B. $0,5\sqrt{3}$ A. C. $-0,5$ A. D. $-0,25$ A.

Câu 13. Phương trình của một sóng ngang truyền trên một sợi dây là : $u = 4\cos(100\pi t - \frac{\pi x}{40})$, trong đó u, x đo bằng cm, t đo bằng giây. Tốc độ truyền sóng trên dây bằng

A. 20 m/s. B. 40 m/s. C. 80 m/s. D. 0,4 m/s.

Câu 14. Một sóng cơ truyền dọc theo một đường thẳng. Phương trình dao động của nguồn sóng O là : $u_0 = A_0\cos\frac{2\pi}{T}t$. Một điểm M cách nguồn O một khoảng bằng một phần ba bước sóng, ở thời điểm $t = \frac{T}{2}$ dao động với li độ u = 2 cm. Biên độ sóng tại điểm này bằng

A. 2 cm. B. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ cm. C. 4 cm. D. $4\sqrt{3}$ cm.

Câu 15. Một sóng truyền dọc trục Ox theo phương trình : $u = A\cos(200\pi t - \frac{\pi x}{12})$; trong đó x đo bằng cm, t đo bằng giây. Phát biểu nào sau đây **không** đúng về sóng này ?

A. Tần số sóng là 100 Hz.

B. Chu kì của sóng là 0,01 s.

C. Bước sóng là 24 cm.

D. Quãng đường sóng truyền được trong 5 s là 100 m.

Câu 16. Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 24 cm tạo sóng truyền đi với bước sóng bằng 2 cm. Trên đường trung trực của AB nằm trên mặt nước, điểm dao động ngược pha với các nguồn nằm cách AB một đoạn nhỏ nhất là

A. 6 cm. B. 5 cm. C. 4 cm. D. 3 cm.

Câu 17. Giao thoa sóng là hiện tượng

A. giao nhau của hai sóng trong một môi trường khi chúng gặp nhau.

B. cộng hưởng của hai sóng kết hợp truyền trong một môi trường.

C. hai sóng khi gặp nhau trong một vùng xác định làm tăng cường độ sóng của nhau.

D. hai sóng kết hợp khi gặp nhau thì có những điểm ở đó chúng luôn luôn hoặc tăng cường hoặc làm yếu lẫn nhau.

Câu 18. Hai nguồn sóng kết hợp A, B có cùng bước sóng λ dao động đồng pha. Một điểm M cách A và B lần lượt là d_1 và d_2. Biên độ sóng tại M là cực tiểu nếu hiệu số $(d_1 - d_2)$ bằng

A. một số nguyên lần bước sóng.

B. một số chẵn lần bước sóng.

C. một số lẻ lần nửa bước sóng.

D. một số lẻ lần một phần tư bước sóng.

Câu 19. Trên mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp dao động đồng pha, đều phát sóng có bước sóng λ. Tại một điểm M trên mặt nước, biên độ của sóng do mỗi nguồn tạo ra đều là A. Biết hiệu đường đi của hai sóng tới M lần lượt là : $d_1 = 3{,}25\lambda$; $d_2 = 7{,}25\lambda$. Biên độ sóng tổng hợp tại M là

A. A. B. 2A. C. 0. D. $A\sqrt{2}$.

Câu 20. Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với cùng tần số và cùng pha. Tại điểm M trên mặt nước có cực đại giao thoa. Kết luận nào sau đây **không** đúng đối với M ?

A. Gợn lồi đi qua M là một đường parabol.

B. Dao động tại M có cùng tần số với dao động của nguồn.

C. Tại M, hai dao động do hai nguồn truyền tới đồng pha với nhau.

D. Hiệu đường đi của hai sóng gửi tới M bằng số nguyên lần bước sóng.

Câu 21. Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số 75 Hz. Tại điểm M trên mặt nước cách A và B lần lượt là 23,5 cm và 11,5 cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có 3 vân cực đại giao thoa. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước bằng

A. 3,0 m/s. B. 2,25 m/s. C. 1,5 m/s. D. 1,125 m/s.

Câu 22. Tại hai điểm A, B trên mặt nước có hai nguồn sóng dao động với cùng tần số 100 Hz và đồng pha với nhau. Khoảng cách AB = 15 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 200 cm/s. Số điểm có dao động với biên độ cực đại trong đoạn AB là

A. 15. B. 14. C. 6. D. 7.

Câu 23. Điều kiện xảy ra sóng dừng trên sợi dây hai đầu cố định là chiều dài sợi dây bằng

A. số lẻ lần nửa bước sóng.

B. số lẻ lần một phần tư bước sóng.

C. số nguyên lần nửa bước sóng.

D. số nguyên lần một phần tư bước sóng.

Câu 24. Với k là số nguyên, điều kiện xảy ra sóng dừng trên sợi dây đàn hồi chiều dài l, một đầu cố định, một đầu tự do là

A. $l = k\dfrac{\lambda}{2}$. B. $\lambda = \dfrac{l}{k + \dfrac{1}{2}}$. C. $l = (2k + 1)\lambda$. D. $\lambda = \dfrac{4l}{2k + 1}$.

Câu 25. Một sợi dây đàn chiều dài 65 cm. Âm do dây đàn phát ra có bước sóng dài nhất là

A. 37,5 cm. B. 65 cm. C. 130 cm. D. 260 cm.

Câu 26. Trên một sợi dây đàn hồi dài 100 cm, hai đầu A, B cố định có sóng truyền với tần số 50 Hz. Người ta thấy trên dây này có sóng dừng và đếm được ba nút sóng, không kể hai nút A, B. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 30 m/s. B. 25 m/s. C. 20 m/s. D. 15 m/s.

Câu 27. Một sợi dây đàn hồi AB dài 1,2 m ; đầu B cố định, đầu A gắn với nguồn dao động với tần số f = 50 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là v = 20 m/s. Coi đầu A trùng với một nút. Số bụng sóng trên dây là

A. 4. B. 5. C. 6. D. 7.

Câu 28. Trên một sợi dây đặt dọc theo trục Ox có sóng dừng. Phương trình dao động tại điểm có tọa độ x là $u = a\sin\dfrac{\pi x}{12}\cos 120\pi t$, với x đo bằng cm, t đo bằng s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 14,4 m/s. B. 7,2 m/s. C. 3,6 m/s. D. 12 m/s.

Câu 29. Trên một sợi AB dây dài 90 cm hai đầu cố định, có sóng dừng. Trong khoảng A, B người ta thấy có 11 nút sóng. Bước sóng của sóng trên dây là

A. 18 cm. B. 15 cm. C. 9 cm. D. 7,5 cm.

Câu 30. Một sợi dây chiều dài l = 40 cm bị kẹp chặt ở hai đầu. Cho tốc độ truyền sóng trên dây là 60 m/s. Trên dây **không** thể có sóng dừng với tần số là

A. 150 Hz. B. 225 Hz. C. 350 Hz. D. 525 Hz.

Câu 31. Sợi dây AB dài, căng ngang. Đầu B cố định, đầu A gắn với nguồn dao động. Khi cho A dao động với chu kì T = 1,2 s thì trên dây xuất hiện sóng dừng. Khoảng thời gian liên tiếp giữa hai thời điểm mà dây duỗi thẳng là

A. 0,6 s. B. 0,4 s. C. 0,3 s. D. 0,2 s.

Câu 32. Chọn phát biểu **sai** khi nói về sự truyền âm.

A. Khi truyền từ không khí vào nước, bước sóng của âm giảm đi.

B. Môi trường truyền âm có thể là rắn, lỏng hoặc khí.

C. Tốc độ truyền âm thay đổi theo nhiệt độ môi trường.

D. Những vật liệu như bông, xốp, nhung truyền âm kém hơn kim loại.

Câu 33. Tốc độ truyền âm trong không khí là 340 m/s, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền âm dao động ngược pha nhau là 0,25 m. Tần số của âm là

A. f = 85 Hz. B. f = 170 Hz. C. f = 340 Hz. D. f = 680 Hz.

Câu 34. Âm nghe càng cao nếu

A. cường độ âm càng lớn. B. biên độ âm càng lớn.

C. chu kì của âm càng nhỏ. D. ngưỡng nghe của âm càng nhỏ.

Câu 35. Phát biểu nào nêu dưới đây **không** đúng ?

A. Ngưỡng nghe là giá trị cực tiểu của cường độ âm còn gây được cảm giác âm cho tai người, phụ thuộc vào tần số của âm.

B. Độ cao là đặc tính sinh lí của âm, không phụ thuộc vào tần số của âm.

C. Âm sắc là đặc tính sinh lí của âm, có liên quan mật thiết với dạng đồ thị dao động âm.

D. Độ to là đặc tính sinh lí của âm, gắn liền với mức cường độ âm.

Câu 36. Năng lượng của sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm tại một điểm gọi là

A. độ to của âm tại điểm đó. B. biên độ sóng âm tại điểm đó.

C. mức cường độ âm tại điểm đó. D. cường độ âm tại điểm đó.

Câu 37. Mức cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là 30 dB. So với cường độ âm chuẩn, cường độ âm tại điểm đó lớn gấp

A. 10^3 lần. B. 30 lần. C. 300 lần. D. 3 lần.

Câu 38. Để đảm bảo sức khoẻ cho công nhân, mức cường độ âm ở một số khu vực của một nhà máy phải giữ sao cho không vượt quá 85 dB. Biết cường độ âm chuẩn bằng 10^{-12} W/m². Cường độ âm cực đại mà nhà máy đó quy định là

A. $3,16.10^{-21}$ W/m². B. $0,5.10^{-4}$ W/m².

C. $3,16.10^{-4}$ W/m². D. $3,16.10^{20}$ W/m².

Câu 39. Khi cường độ âm tăng lên 2 lần thì mức cường độ âm tăng thêm

A. 2 dB. B. ln2 dB. C. 10lg2 dB. D. 10^2 dB.

Phần dành riêng cho Chương trình Nâng cao

Câu 40. Một nguồn âm phát ra âm có tần số không đổi chuyển động theo hướng về phía người quan sát với tốc độ không đổi. Người quan sát thấy tần số âm thu được thay đổi 1,2 lần sau khi nguồn âm đi ngang qua người đó. Biết tốc độ âm trong không khí là 340 m/s. Tốc độ của nguồn âm bằng

A. 28 m/s. B. 31 m/s. C. 21 m/s. D. 36 m/s.

Câu 41. Khi nguồn âm có công suất phát âm không đổi, chuyển động đến gần một người thì người này sẽ nghe được âm

A. có cường độ giảm dần và có tần số âm cao hơn âm phát ra từ nguồn.

B. có cường độ tăng dần và có tần số âm cao hơn âm phát ra từ nguồn.

C. có cường độ tăng dần và có tần số âm thấp hơn âm phát ra từ nguồn.

D. có cường độ giảm dần và có tần số âm thấp hơn âm phát ra từ nguồn.

Câu 42. Giả thiết có một nguồn S phát ra một âm có tần số 18 400 Hz chuyển động thẳng về phía người quan sát. Cho tốc độ truyền âm trong không khí là 340 m/s ; âm có tần số lớn nhất mà người còn nghe được là 20000 Hz. Để người quan sát còn có thể nghe thấy âm do nguồn S phát ra thì tốc độ của nguồn âm **không** được vượt quá

A. 34 m/s. B. 42 m/s. C. 72,2 m/s. D. 27,2 m/s.

Chủ đề III

DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

A. Tóm tắt kiến thức

1. Dòng điện xoay chiều là dòng điện có cường độ biến thiên tuần hoàn với thời gian theo quy luật của hàm số sin hay côsin, với dạng tổng quát :

$$i = I_0\cos(\omega t + \varphi_2)$$

Điện áp xoay chiều là điện áp biến thiên tuần hoàn với thời gian theo quy luật của hàm số sin hay côsin, với dạng tổng quát :

$$u = U_0\cos(\omega t + \varphi_1)$$

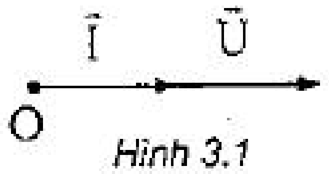
2. Trên một đoạn mạch xoay chiều, cường độ dòng điện biến đổi điều hoà cùng tần số nhưng nói chung lệch pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch so với cường độ dòng điện chạy qua nó là đại lượng xác định bằng hiệu số các pha ban đầu của chúng : $\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$.

3. Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều là đại lượng có giá trị bằng cường độ của một dòng điện không đổi, sao cho khi đi qua cùng một điện trở R thì công suất tiêu thụ trong R bởi dòng điện không đổi ấy bằng công suất tiêu thụ trung bình trong R bởi dòng điện xoay chiều.

Giữa các giá trị hiệu dụng và biên độ có mối liên hệ :

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}\ ;\ E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}\ ;\ U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$$

4. Cường độ dòng điện qua điện trở thuần biến thiên đồng pha với điện áp giữa hai đầu điện trở.

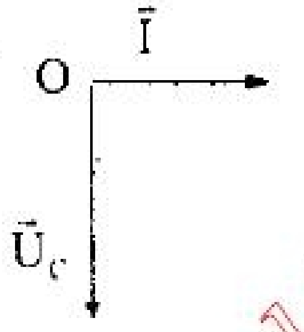


Hình 3.1

Nếu $u = U_0\cos\omega t$ thì $i = \frac{U_0}{R}\cos\omega t$.

Biểu diễn bằng vectơ quay (Hình 3.1).

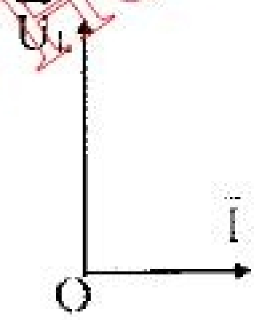
5. Cường độ dòng điện qua tụ điện biến thiên sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp giữa hai bản tụ điện. Nếu $u = U_0\cos\omega t$ thì $i = \frac{U_0}{Z_C}\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ với $Z_C = \frac{1}{\omega C}$ là dung kháng của tụ điện.



Hình 3.2

Biểu diễn bằng vectơ quay (Hình 3.2).

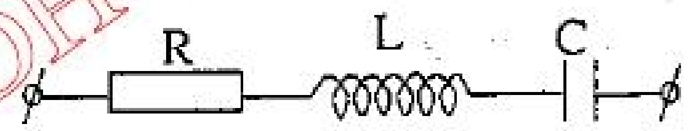
6. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm thuần biến thiên trễ pha $\frac{\pi}{2}$ đối với điện áp giữa hai đầu cuộn cảm. Nếu $u = U_0\cos\omega t$ thì $i = \frac{U_0}{Z_L}\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$ với $Z_L = \omega L$ là cảm kháng của cuộn cảm thuần.



Hình 3.3

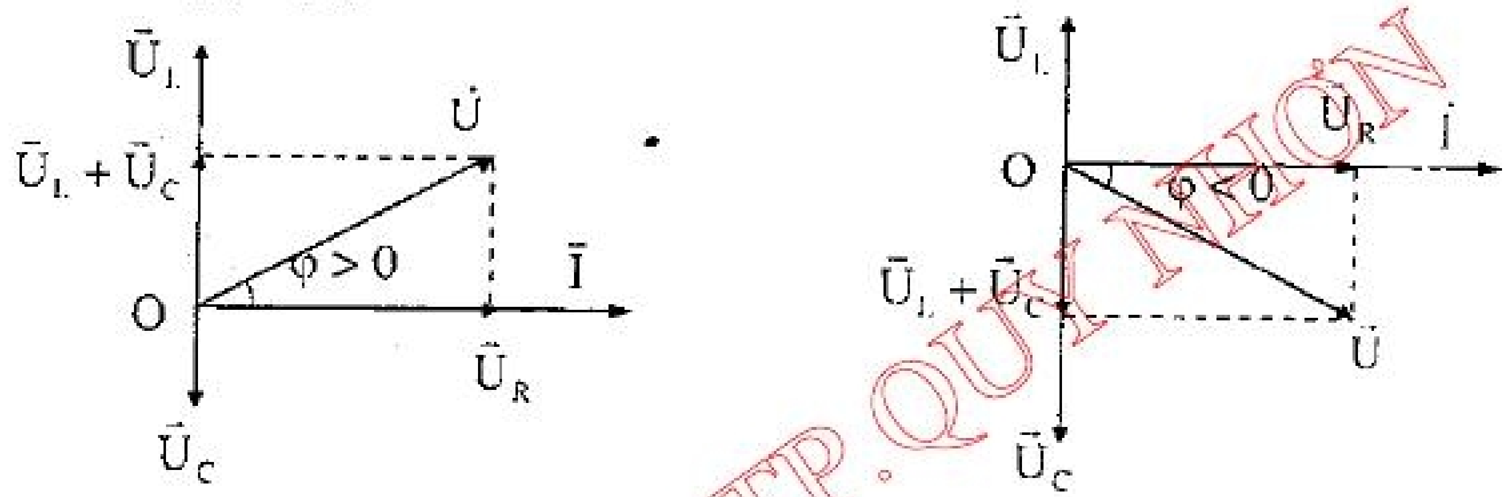
Biểu diễn bằng vectơ quay (Hình 3.3).

7. Đối với đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp (Hình 3.4).



Hình 3.4

a) Phương pháp giản đồ Fre-nen :



a) $Z_L > Z_C$ ($\omega^2LC > 1$)

b) $Z_L < Z_C$ ($\omega^2LC < 1$)

Hình 3.5

b) Quan hệ giữa các đại lượng :

- Điện áp hiệu dụng : $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$

- Tổng trở : $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$

- Cường độ dòng điện hiệu dụng : $I = \dfrac{U}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}$

- Độ lệch pha của u đối với i : $\tan\varphi = \dfrac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$.

Nếu cảm kháng lớn hơn dung kháng, $\omega L > \frac{1}{\omega C}$ thì $\varphi > 0$, u sớm pha so với i (Hình 5.5a). Nếu ngược lại thì u trễ pha so với i (Hình 5.5b).

Điều kiện để xảy ra cộng hưởng : $\omega L = \frac{1}{\omega C}$ hay $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$. Khi đó : I đạt cực đại $I_{max} = \frac{U}{R}$, i và u cùng pha, $U_L = U_C$, u_L và u_C ngược pha nhau.

8. Các công thức tính công suất của dòng điện xoay chiều

- Công suất tức thời : $p = ui$
- Công suất toả nhiệt trung bình : $\mathscr{P}_R = RI^2$
- Công suất tiêu thụ trung bình : $\mathscr{P} = UI\cos\varphi$

Hệ số công suất : $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$.

9. Dòng điện xoay chiều ba pha là hệ thống ba dòng điện xoay chiều, gây bởi ba suất điện động cùng tần số, cùng biên độ nhưng lệch nhau về pha từng đôi một là $\frac{2\pi}{3}$. Có hai cách mắc mạch điện ba pha : mắc hình sao và mắc hình tam giác.

10. Các máy điện

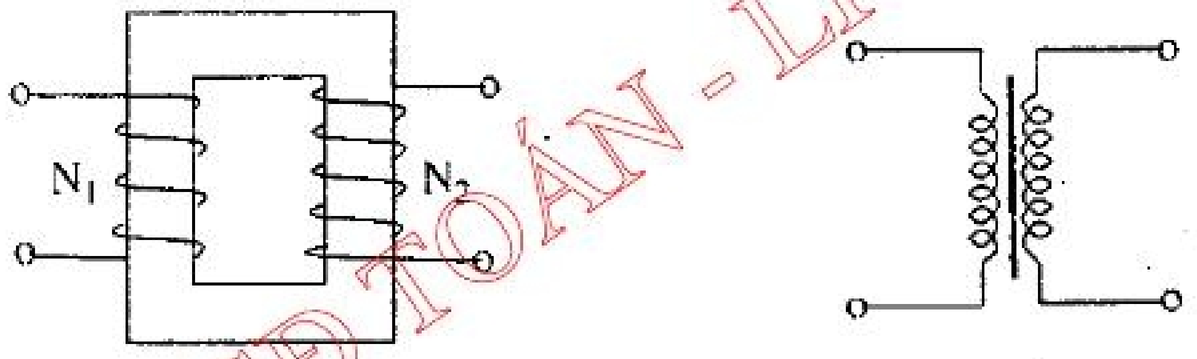
- Các máy phát điện xoay chiều hoạt động nhờ hiện tượng cảm ứng điện từ và đều có hai bộ phận chính là phần ứng và phần cảm. Một trong hai phần đặt cố định (gọi là stato), phần còn lại quay quanh một trục (gọi là rôto). Suất điện động của máy phát điện được xác định theo công thức : $e = -\frac{d\Phi}{dt}$.

Tần số biến thiên của dòng điện xoay chiều do máy phát ra là f = pn, với p là số cặp cực, n là tốc độ quay (vòng/giây) của rôto.

Đối với máy phát điện xoay chiều ba pha, ba cuộn dây của phần ứng giống nhau và được đặt lệch nhau $\frac{1}{3}$ vòng tròn trên stato (gắn với vỏ máy), rôto là nam châm.

- Nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ ba pha dựa trên sự ứng dụng của từ trường quay, hiện tượng cảm ứng điện từ và tác dụng của từ trường lên dòng điện. Trong động cơ không đồng bộ ba pha, từ trường quay được tạo ra nhờ dòng điện ba pha : cho dòng điện ba pha chạy vào ba cuộn dây giống nhau quấn trên ba lõi sắt bố trí lệch nhau 120^o trên một vòng tròn gắn với vỏ máy. Rôto gồm nhiều khung dây dẫn giống nhau có trục quay chung tạo thành một cái lồng hình trụ (rôto lồng sóc). Rôto quay với tốc độ góc nhỏ hơn tốc độ góc của từ trường.

- Máy biến áp là thiết bị làm việc dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ, dùng để tăng hoặc giảm điện áp xoay chiều mà không làm thay đổi tần số của nó. Máy biến áp gồm hai cuộn dây (gọi là cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp) có số vòng khác nhau là N_1 và N_2 quấn quanh một lõi sắt non pha silic (lõi biến áp) (Hình 3.6).



Hình 3.6

Nếu điện trở của các cuộn sơ cấp và thứ cấp có thể bỏ qua, điện năng hao phí của máy biến áp không đáng kể (biến áp lí tưởng) thì :

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}; \qquad \frac{I_2}{I_1} = \frac{U_1}{U_2}$$

(U_1, N_1, I_1 tương ứng là điện áp hiệu dụng, số vòng dây và cường độ hiệu dụng của dòng điện ở cuộn sơ cấp, là cuộn nối với nguồn xoay chiều ; U_2, N_2, I_2 tương ứng là điện áp hiệu dụng, số vòng dây và cường độ hiệu dụng của dòng điện ở cuộn thứ cấp, là cuộn nối với tải tiêu thụ). Nếu $N_2 > N_1$ thì biến áp là máy tăng áp ; nếu $N_2 < N_1$ thì biến áp là máy hạ áp.

11. Truyền tải điện năng đi xa

- Gọi U là điện áp, $\mathscr{P}$ là công suất phát đi từ hai đầu đường dây tải điện, R là điện trở của đường dây thì công suất hao phí $\Delta\mathscr{P}$ trên đường dây tải điện là : $\Delta\mathscr{P} = R\frac{\mathscr{P}^2}{U^2}$.

Nếu giữa điện áp ở đầu đường dây và cường độ dòng điện chạy trên dây tải điện có độ lệch pha là φ thì $\Delta\mathscr{P} = R\frac{\mathscr{P}^2}{(U\cos\varphi)^2}$.

- Để giảm điện năng hao phí, người ta thường tăng điện áp ở hai đầu đường dây tải điện bằng máy tăng áp và giảm điện áp ở nơi tiêu thụ tới giá trị cần thiết bằng máy hạ áp.

- Hiệu suất truyền tải điện được đo bằng bằng tỉ số giữa công suất điện nhận được ở nơi tiêu thụ và công suất điện truyền đi ở nơi phát điện.

B. Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Trong trường hợp nào sau đây, trong khung dây xuất hiện suất điện động xoay chiều ?

A. Khung dây dẫn quay đều quanh một trục song song với các đường sức từ trong từ trường đều.

B. Khung dây dẫn chuyển động tịnh tiến với tốc độ không đổi trong một từ trường đều.

C. Từ thông qua một khung dây dẫn biến thiên điều hoà theo thời gian.

D. Từ thông qua một khung dây tăng dần hoặc giảm dần theo thời gian.

Câu 2. Chọn phát biểu sai.

Dòng điện xoay chiều được sử dụng rộng rãi hơn dòng điện một chiều vì dòng điện xoay chiều

A. dễ sản xuất với công suất lớn, giá thành rẻ hơn.

B. truyền tải đi xa với điện năng hao phí nhỏ nhờ dùng máy biến áp.

C. có đủ các đặc điểm của dòng điện một chiều.

D. có thể chỉnh lưu thành dòng điện một chiều khi cần thiết.

Câu 3. Tìm phát biểu **sai.**

Đối với dòng điện xoay chiều, trong một chu kì.

A. điện lượng trung bình tải qua một tiết diện của dây bằng không.

B. cường độ dòng điện trung bình bằng không.

C. có 2 lần đổi chiều dòng điện.

D. nhiệt lượng trung bình toả ra bằng không.

Câu 4. Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều dựa trên

A. hiện tượng cảm ứng điện từ. B. hiện tượng quang điện.

C. hiện tượng tự cảm. D. hiện tượng tạo ra từ trường quay.

Câu 5. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu một đoạn mạch điện xoay chiều

A. là giá trị trung bình của điện áp tức thời trong một chu kì.

B. là đại lượng biến đổi điều hoà theo thời gian.

C. có thể đo bằng vôn kế nhiệt.

D. lớn hơn biên độ $\sqrt{2}$ lần.

Câu 6. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong một cuộn dây và từ thông qua cuộn dây biến thiên

A. lệch pha nhau $\pi/2$. B. lệch pha nhau $\pi/4$.

C. đồng pha. D. ngược pha.

Câu 7. Một khung dây quay đều trong một từ trường đều quanh một trục vuông góc với các đường cảm ứng. Suất điện động hiệu dụng trong khung là 50 V. Nếu giảm tốc độ quay của khung 2 lần và tăng cảm ứng từ 5 lần thì suất điện động trong khung có giá trị hiệu dụng là

A. 20 V. B. 125 V. C. 25 V. D. 250 V.

Câu 8. Cho dòng điện có cường độ $i = 2\cos 100\pi t$ (A) chạy qua một đoạn mạch.

A. Ở thời điểm t = 0,1 s cường độ dòng điện bằng 0.

B. Ở thời điểm $t = \frac{1}{3}$ s, cường độ dòng điện bằng 0,5 A.

C. Điện lượng chạy qua một tiết diện dây dẫn của đoạn mạch trong 0,1 s (tính từ lúc t = 0) bằng 0.

D. Điện lượng chạy qua một tiết diện dây dẫn của đoạn mạch trong một chu kì bằng 0,4 C.

Câu 9. Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều chạy trên một đoạn mạch

A. bằng 0 nếu đoạn mạch có tụ điện.

B. bằng một nửa giá trị cực đại của dòng điện tức thời.

C. tỉ lệ với cảm kháng của đoạn mạch.

D. tỉ lệ với điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

Câu 10. Cường độ của một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 3\cos 120\pi t$ (A). Dòng điện này có

A. chiều thay đổi 120 lần trong 1 s.

B. tần số bằng 120 Hz.

C. cường độ hiệu dụng bằng $3\sqrt{2}$ A.

D. cường độ hiệu dụng bằng $1,5\sqrt{3}$ A.

Câu 11. Một dòng điện xoay chiều có cường độ $i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (A) chạy trên một dây dẫn. Trong thời gian một giây (tính từ thời điểm t = 0), số lần cường độ dòng điện có độ lớn bằng 2 A là

A. 50. B. 100. C. 200. D. 400.

Câu 12. Cho dòng điện xoay chiều có cường độ $i = 3\sqrt{2}\cos(120\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A) chạy qua điện trở R = 30 Ω. Kết luận nào sau đây **không** đúng ?

A. Cường độ hiệu dụng của dòng điện là 3 A.

B. Tần số dòng điện là 60 Hz.

C. Biên độ của điện áp giữa hai đầu điện trở R là $90\sqrt{2}$ V.

D. Cường độ dòng điện lệch pha $\frac{\pi}{6}$ đối với điện áp giữa hai đầu điện trở.

Câu 13. Cho dòng điện $i = I_0\cos 100\pi t$ đi qua một nam châm điện đặt ở phía trên một dây mảnh bằng sắt căng nằm ngang thì dây bị dao động cưỡng bức với tần số là

A. 25 Hz. B. 50 Hz. C. 100 Hz. D. 200 Hz.

Câu 14. Cho điện áp có biểu thức : $u = 120\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (V). Vào thời điểm nào nêu dưới đây điện áp này có giá trị tức thời bằng giá trị hiệu dụng của nó ?

A. $1,75.10^{-2}$ s. B. $1,15.\,10^{-2}$ s. C. $1,5.10^{-2}$ s. D. $1,5.10^{-3}$ s.

LIÊN HỆ CÔ TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP. QUY NHƠN

Câu 15. Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch có biểu thức : $u = U_0\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V). Biết cường độ dòng điện sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp và có biên độ bằng 3 A. Tại thời điểm t = 1,2 s cường độ dòng điện có giá trị bằng

A. $1,5\sqrt{2}$ A. B. $1,5\sqrt{3}$ A. C. 1,5 A. D. 3 A.

Câu 16. Đối với đoạn mạch xoay chiều chỉ có điện trở thuần,

A. pha của cường độ dòng điện luôn bằng 0.

B. hệ số công suất của đoạn mạch bằng 0.

C. cường độ dòng điện hiệu dụng phụ thuộc vào tần số của điện áp.

D. cường độ dòng điện và điện áp tức thời biến thiên đồng pha.

Câu 17. Nếu đặt một điện áp xoay chiều u vào hai đầu một đoạn mạch chỉ có tụ điện thì

A. cường độ dòng điện có pha ban đầu bằng $\frac{\pi}{2}$.

B. cường độ dòng điện biến thiên trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp u.

C. hệ số công suất của đoạn mạch bằng 0.

D. cường độ hiệu dụng của dòng điện tăng nếu tần số của điện áp giảm.

Câu 18. Một tụ điện được nối với nguồn điện xoay chiều. Điện tích trên một bản của tụ điện có độ lớn cực đại khi

A. điện áp giữa hai bản tụ cực đại còn cường độ dòng điện qua nó bằng 0.

B. điện áp giữa hai bản tụ bằng 0 còn cường độ dòng điện qua nó cực đại.

C. cường độ dòng điện qua tụ điện và điện áp giữa hai bản tụ đều đạt cực đại.

D. cường độ dòng điện qua tụ điện và điện áp giữa hai bản tụ đều bằng 0.

Câu 19. Phát biểu nào sau đây **không** đúng đối với tụ điện mắc trong mạch điện xoay chiều ?

A. Tụ điện có tác dụng cản trở dòng điện xoay chiều.

B. Dòng điện có tần số cao đi qua tụ điện khó hơn so với dòng điện có tần số thấp.

C. Tụ điện làm cho cường độ dòng điện biến đổi sớm pha so với điện áp giữa hai bản tụ.

D. Có điện từ trường biến thiên sinh ra khi dòng điện xoay chiều đi qua tụ điện.

Câu 20. Gọi i, u, I_0, U_0, lần lượt là các giá trị tức thời và biên độ của cường độ dòng điện và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện. Giữa các đại lượng nói trên có hệ thức sau :

A. $iu = I_0U_0$. B. $\frac{i}{I_0} = \frac{u}{U_0}$.

C. $\left(\frac{u}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{U_0}{i}\right)^2 = 1$. D. $\left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$.

Câu 21. Một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở 12 Ω nối tiếp với một tụ điện. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch là 50 V, giữa hai đầu tụ điện là 40 V. Dung kháng của tụ điện có giá trị bằng

A. 4 Ω. B. 12 Ω. C. 16 Ω. D. 24 Ω.

Câu 22. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số f = 60 Hz vào hai đầu một cuộn cảm thuần. Nếu thay đổi tần số của điện áp tới giá trị f' thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm giảm đi 3 lần. Tần số f' bằng

A. 20 Hz. B. 180 Hz. C. 15 Hz. D. 240 Hz.

Câu 23. Phát biểu nào sau đây **không** đúng đối với đoạn mạch xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần ?

A. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với cường độ dòng điện.

B. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng 0.

C. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch được tính bằng công thức : $I = U\omega L$.

D. Tần số của dòng điện càng lớn thì dòng điện càng khó đi qua cuộn cảm.

Câu 24. Cuộn cảm mắc trong mạch điện xoay chiều

A. không cản trở dòng điện xoay chiều qua nó.

B. có độ tự cảm càng lớn thì nhiệt lượng toả ra trên nó càng lớn.

C. làm cho cường độ dòng điện trễ pha đối với điện áp giữa hai đầu cuộn cảm.

D. có tác dụng cản trở dòng điện càng yếu nếu chu kì của dòng điện càng nhỏ.

Câu 25. Đặt điện áp xoay chiều có biên độ U_0 vào hai đầu một cuộn cảm thuần. Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm bằng $\frac{U_0}{2}$ thì cường độ dòng điện có độ lớn (tính theo biên độ I_0) là

A. $\frac{I_0}{2}$. B. $\frac{\sqrt{2}I_0}{2}$. C. $\frac{\sqrt{3}I_0}{2}$. D. $\frac{I_0}{2}$.

Câu 26. Khi đặt điện áp một chiều 12 V vào hai đầu của một cuộn dây thì có dòng điện cường độ 0,24 A chạy qua cuộn dây. Khi đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 130 V vào hai đầu cuộn dây này thì dòng điện qua cuộn dây có cường độ hiệu dụng 1 A. Khi đó, cảm kháng của cuộn dây có giá trị bằng

A. 130 Ω. B. 120 Ω. C. 80 Ω. D. 180 Ω.

Câu 27. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ vào hai đầu một cuộn cảm thuần thì cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm là I_0. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng $\frac{I_0}{2}$ là tại thời điểm nào sau đây ?

A. $\frac{1}{25}$ s. B. $\frac{1}{50}$ s. C. $\frac{1}{75}$ s. D. $\frac{1}{200}$ s.

Câu 28. Một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$. Muốn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm bằng 0,5U thì phải điều chỉnh cho L có giá trị bằng

A. $\frac{R}{\omega\sqrt{3}}$. B. $\frac{R\sqrt{3}}{\omega}$. C. $\frac{\sqrt{3}}{R\omega}$. D. $\frac{R}{\omega}$.

Câu 29. Biểu thức nào sau đây dùng để tính cường độ dòng điện hiệu dụng trên đoạn mạch chỉ có điện trở và tụ điện mắc nối tiếp ?

A. $I = \frac{U}{1 + (\omega CR)^2}$. B. $I = \frac{U\omega C}{\sqrt{1 + (\omega CR)^2}}$.

C. $I = \frac{U\omega C}{\sqrt{R^2 + (\omega C)^2}}$. D. $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (\omega C)^2}}$.

Câu 30. Cho một đoạn mạch xoay chiều gồm một tụ điện và một điện trở thuần mắc nối tiếp. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch và giữa hai đầu tụ điện lần lượt là 34 V và 30 V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở là

A. 4 V. B. 32 V. C. 16 V. D. 64 V.

Câu 31. Trên một đoạn mạch xoay chiều nếu có điện trở và cuộn cảm thuần mắc nối tiếp thì

A. cường độ dòng điện luôn trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

B. độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch tăng khi tần số tăng.

C. công suất tỏa nhiệt trên điện trở nhỏ hơn công suất tỏa nhiệt của cả đoạn mạch.

D. điện áp giữa hai đầu điện trở trễ pha so với điện áp giữa hai đầu cuộn cảm một góc nhỏ hơn $\frac{\pi}{2}$.

Câu 32. Một đèn sợi đốt ghi 24 V – 12 W được mắc vào mạch xoay chiều có điện áp hiệu dụng U = 26 V qua cuộn cảm thuần sao cho đèn sáng bình thường. Điện áp giữa hai đầu cuộn cảm và cảm kháng của nó lần lượt là

A. 2 V ; 4 Ω. B. 24 V ; 48 Ω.

C. 5 V ; 10 Ω. D. 10 V ; 20 Ω.

Câu 33. Một đoạn mạch điện gồm trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Điện áp hiệu dụng trên các phần tử trên lần lượt là : 80 V; 90 V, 150 V. Điện áp hiệu dụng giữa đầu đoạn mạch là

A. 100 V. B. 320 V. C. 40 V. D. 20 V.

Câu 34. Đặt vào hai đầu một đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = 80\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). Dòng điện chạy trong đoạn mạch có cường độ $i = 2\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A). Điện trở thuần của đoạn mạch có giá trị bằng

A. 100 Ω. B. 40 Ω. C. 50 Ω. D. $50\sqrt{2}$ Ω.

Câu 35. Điện áp ở hai đầu một đoạn mạch nối tiếp và cường độ dòng điện qua nó lần lượt là : $u = U_0\cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$; $i = I_0\cos(\omega t - \frac{\pi}{4})$. Nếu tăng tần số ω thì cường độ hiệu dụng trên đoạn mạch giảm và ngược lại. Kết luận nào sau đây đúng ?

A. Đoạn mạch có điện trở thuần R và tụ điện C mắc nối tiếp.

B. Đoạn mạch có cuộn cảm thuần L và tụ điện C mắc nối tiếp.

C. Đoạn mạch có cuộn cảm thuần L và điện trở R mắc nối tiếp.

D. Đoạn mạch có ba phần tử R, L, C mắc nối tiếp.

LUYỆN THI CĐ TOÁN - LÍ - HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

Câu 36. Đối với một đoạn mạch xoay chiều mắc nối tiếp, nếu chỉ tăng tần số của điện áp thì kết luận nào sau đây **không** đúng ?

A. Dung kháng của đoạn mạch giảm.

B. Cảm kháng của đoạn mạch tăng.

C. Hệ số công suất của đoạn mạch tăng.

D. Cảm kháng, dung kháng, tổng trở của đoạn mạch đều thay đổi.

Câu 37. Công thức nào sau đây nêu **không** đúng mối liên hệ giữa các đại lượng của dòng điện trong đoạn mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp ?

A. $I_0 = \frac{U_0}{Z}$. B. $I = \frac{U}{Z}$. C. $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$. D. $i = \frac{u}{Z}$.

Câu 38. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$ (U_0 và ω là các hằng số) vào hai đầu đoạn mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp. Người ta điều chỉnh điện trở R cho công suất trên điện trở này đạt cực đại. Khi đó hệ số công suất của đoạn mạch có giá trị bằng

A. 0. B. $\frac{\sqrt{2}}{2}$. C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$. D. 1.

Câu 39. Một đoạn mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp, trong đó điện trở thuần R thay đổi được. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch và tần số của nó không đổi. Khi điện trở R có giá trị $R_1 = 100\ \Omega$ hoặc $R_2 = 400\ \Omega$ thì đoạn mạch có cùng công suất. Hiệu số giữa cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch có giá trị tuyệt đối là

A. $|Z_L - Z_C| = 50\ \Omega$. B. $|Z_L - Z_C| = 200\ \Omega$.

C. $|Z_L - Z_C| = 300\ \Omega$. D. $|Z_L - Z_C| = 500\ \Omega$.

Câu 40. Cho đoạn mạch có điện trở R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C mắc nối tiếp. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu các phần tử trên lần lượt bằng 25 V, 50 V, 25 V. Kết luận nào nêu dưới đây đúng đối với đoạn mạch này ?

A. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng 0,5.

B. Công suất tỏa nhiệt trên điện trở bằng một nửa công suất tỏa nhiệt của đoạn mạch.

C. Điện áp ở hai đầu đoạn mạch bằng 100 V.

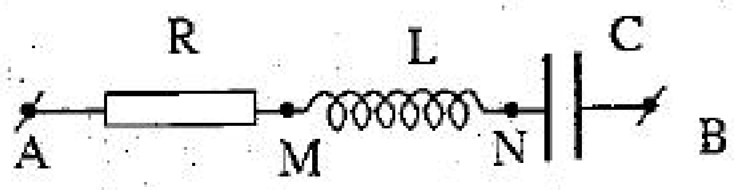
D. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch biến thiên sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với cường độ dòng điện.

Câu 41. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp. Điện áp giữa hai đầu điện trở là $u_R = U_R\sqrt{2}\cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$. Đối với đoạn mạch này ta có :

A. $U_L - U_C = \sqrt{3}U_R$ B. $U = 2U_R$.

C. $U_C = \sqrt{3}U_R$. D. $\cos\varphi = \frac{1}{\sqrt{3}}$.

Câu 42. Nối hai đầu đoạn mạch như Hình 3.7 với nguồn điện xoay chiều. Biết cuộn dây là cảm thuần ; giữa điện trở R, cảm kháng Z_L của cuộn dây và điện dung Z_C của tụ điện có mối liên hệ như sau : $R = Z_L = 2Z_C$. Độ lệch pha của điện áp giữa hai điểm M và B so với điện áp giữa hai điểm A và N bằng



Hình 3.7

A. π. B. $\frac{\pi}{2}$. C. $\frac{\pi}{3}$. D. $\frac{\pi}{4}$.

Câu 43. Một đoạn mạch xoay chiều gồm một điện trở thuần $R = 50\ \Omega$ mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần và một tụ điện. Biết cường độ dòng điện trên đoạn mạch cùng pha với điện áp u giữa hai đầu đoạn mạch. Nếu dùng dây dẫn nối tắt hai bản tụ điện thì cường độ dòng điện trong mạch lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với điện áp u. Tụ điện có dung kháng bằng

A. $25\ \Omega$. B. $50\ \Omega$. C. $25\sqrt{2}\ \Omega$. D. $50\sqrt{3}\ \Omega$.

Câu 44. Một đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp đang có dung kháng lớn hơn cảm kháng. Nếu giảm dần điện trở của đoạn mạch đến 0 thì độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện tiến tới giá trị

A. $\frac{\pi}{2}$. B. $-\frac{\pi}{2}$. C. 0. D. π.

Câu 45. Trong đoạn mạch chỉ có tụ điện và cuộn cảm thuần mắc nối tiếp, khi tăng tần số dòng điện thì

A. độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và điện áp có thể thay đổi về dấu.

B. độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và điện áp thay đổi về độ lớn.

C. công suất tiêu thụ của đoạn mạch tăng.

D. tổng trở của đoạn mạch không đổi.

Câu 46. Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng trong đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp thì

A. điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây và giữa hai bản tụ bằng nhau nhưng ngược dấu.

B. cường độ dòng điện trong mạch không phụ thuộc điện trở R.

C. công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt giá trị nhỏ nhất.

D. hệ số công suất của đoạn mạch chỉ phụ thuộc điện trở R.

Câu 47. Phát biểu nào nêu dưới đây **không** đúng đối với đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng ?

A. Hệ số công suất của đoạn mạch đạt giá trị cực đại.

B. Cường độ dòng điện hiệu dụng đạt giá trị cực đại.

C. Điện áp giữa hai đầu điện trở sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp giữa hai đầu cuộn dây.

D. Cảm kháng của cuộn dây bằng dung kháng của tụ điện.

Câu 48. Trong đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng điện. Nếu tăng tần số của điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch thì cường độ dòng điện trên đoạn mạch

A. trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

B. sớm pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

C. đồng pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

D. có giá trị hiệu dụng tăng.

Câu 49. Trong đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp, tần số dòng điện bằng 50 Hz, độ tự cảm của cuộn cảm thuần là 0,2 H. Muốn có hiện tượng cộng hưởng điện xảy ra trong đoạn mạch thì điện dung của tụ điện phải có giá trị là

A. $\frac{10^{-4}}{2\pi}$F.　　B. $\frac{2.10^{-4}}{\pi^2}$ F.　　C. $\frac{2.10^{-3}}{\pi}$F.　　D. $\frac{10^{-3}}{2\pi^2}$ F.

Câu 50. Một đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp, cường độ dòng điện đang trễ pha đối với điện áp ở hai đầu đoạn mạch. Giữ nguyên các đại lượng khác rồi giảm dần điện dung của tụ điện thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch

A. luôn giảm dần.

B. luôn tăng dần.

C. giảm đến giá trị cực tiểu rồi tăng dần.

D. tăng đến giá trị cực đại rồi giảm dần.

Câu 51. Trong đoạn mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp, cảm kháng đang có giá trị nhỏ hơn dung kháng. Muốn có cộng hưởng điện xảy ra, người ta

A. giảm tần số của dòng điện đến một giá trị thích hợp.

B. giảm chu kì của dòng điện đến một giá trị thích hợp.

C. giảm điện trở thuần của đoạn mạch đến một giá trị thích hợp.

D. tăng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch đến một giá trị thích hợp.

Câu 52. Hệ số công suất của đoạn mạch có L, R, C mắc nối tiếp **không** phụ thuộc vào đại lượng nào của đoạn mạch nêu sau đây ?

A. Điện trở R.

B. Độ tự cảm L.

C. Điện áp hiệu dụng U giữa hai đầu đoạn mạch.

D. Tần số của điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch.

Câu 53. Trong một đoạn mạch xoay chiều, hệ số công suất bằng 1 khi

A. đoạn mạch không có điện trở thuần.

B. đoạn mạch không có tụ điện.

C. đoạn mạch không có cuộn cảm thuần.

D. đoạn mạch chỉ có điện trở thuần hoặc có sự cộng hưởng điện.

Câu 54. Một đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu các phần tử trên lần lượt là 30 V ; 90 V ; 50 V. Hệ số công suất của đoạn mạch là

A. 0,6.　　B. 0,5.　　C. 0,8.　　D. 0,71.

Câu 55. Một đoạn mạch gồm một điện trở R mắc nối tiếp với một tụ điện. Hệ số công suất của đoạn mạch là cosφ. Tỉ số giữa dung kháng của tụ điện và điện trở R là

A. $(\frac{1}{\cos^2\varphi}-1)$.　　B. $\sqrt{\frac{1}{\cos^2\varphi}-1}$.　　C. $\cos^2\varphi$.　　D. $\cos\varphi$.

Câu 56. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Khi điện trở của biến trở là R_1 hoặc R_2 thì công suất tỏa nhiệt trên biến trở đều bằng nhau. Công suất đó là

A. $\mathscr{P} = \dfrac{U^2}{\sqrt{R_1R_2}}$. B. $\mathscr{P} = \dfrac{U^2}{2\sqrt{R_1R_2}}$.

C. $\mathscr{P} = \dfrac{U^2}{R_1 + R_2}$. D. $\mathscr{P} = \dfrac{2U^2}{R_1 + R_2}$.

Câu 57. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi nhưng tần số f thay đổi vào hai đầu một cuộn dây có điện trở đáng kể. Nếu ta tăng tần số dòng điện thì công suất tỏa nhiệt trên cuộn dây

A. tăng. B. giảm.

C. lúc đầu tăng sau đó giảm. D. không đổi.

Câu 58. Đặt một điện áp xoay chiều u vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và tụ điện có dung kháng Z_C mắc nối tiếp. Nếu mắc nối tiếp thêm trong mạch một cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_L thì hệ số công suất của đoạn mạch vẫn không đổi. Biểu thức liên hệ giữa cảm kháng Z_L và dung kháng Z_C là

A. $Z_L = 2Z_C$. B. $Z_L = 0{,}5Z_C$. C. $Z_L = Z_C$. D. $Z_L = \sqrt{2}\,Z_C$.

Câu 59. Giữa hai đầu một điện trở thuần nếu có hiệu điện thế một chiều độ lớn U thì công suất nhiệt toả ra là $\mathscr{P}$, nếu có điện áp xoay chiều biên độ 2U thì công suất nhiệt toả ra là $\mathscr{P}'$. So sánh $\mathscr{P}$ với $\mathscr{P}'$ ta thấy

A. $\mathscr{P}' = \mathscr{P}$. B. $\mathscr{P}' = \dfrac{\mathscr{P}}{2}$. C. $\mathscr{P}' = 2\mathscr{P}$. D. $\mathscr{P}' = 4\mathscr{P}$.

Câu 60. Một đoạn mạch xoay chiều gồm một biến trở mắc nối tiếp với một tụ điện có dung kháng Z_C và một cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_L (với $Z_C \neq Z_L$). Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức $u = U_0\cos\omega t$, với U_0 và ω không đổi. Để công suất tiêu thụ trên đoạn mạch cực đại, phải điều chỉnh để biến trở có giá trị là

A. $R = |Z_L - Z_C|$. B. $R = Z_L + Z_C$.

C. $R = \sqrt{Z_L^2 + Z_C^2}$. D. $R = \sqrt{Z_L Z_C}$.

Câu 61. Khi máy phát điện xoay chiều một pha đang hoạt động, suất điện động xuất hiện trong cuộn dây có giá trị cực tiểu khi

A. cực nam của nam châm ở vị trí đối diện với cuộn dây.

B. cực bắc của nam châm ở vị trí đối diện với cuộn dây.

C. cuộn dây ở vị trí cách đều hai cực bắc, nam liền kề.

D. cuộn dây ở vị trí khác các vị trí nói trên.

Câu 62. Suất điện động tạo bởi máy phát điện xoay chiều một pha tăng nếu

A. giảm chu kì quay của rôto.

B. giảm số vòng dây của phần ứng.

C. giảm cảm ứng từ của từ trường do phần cảm tạo ra.

D. giảm số cặp cực nam châm của phần cảm.

Câu 63. Trong máy phát điện xoay chiều một pha

A. phần ứng là rôto.

B. phần ứng là stato.

C. phần tạo ra từ trường là phần cảm.

D. phần tạo ra suất điện động cảm ứng là bộ góp.

Câu 64. Trong máy phát điện xoay chiều một pha có p cặp cực, nếu rôto quay với tốc độ n vòng mỗi phút thì tần số góc của suất điện động do máy tạo ra (tính theo đơn vị rad/s) có giá trị là

A. $\dfrac{\pi np}{60}$. B. $\dfrac{\pi pn}{30}$. C. $\dfrac{np}{60}$. D. pn.

Câu 65. Phần ứng của một máy phát điện xoay chiều một pha có bốn cuộn dây, phần cảm là nam châm có bốn cặp cực. Muốn máy phát ra dòng điện có tần số 50 Hz thì rôto phải quay với tốc độ bằng

A. 375 vòng/phút. B. 2 000 vòng/phút.

C. 3 000 vòng/phút. D. 750 vòng/phút.

Câu 66. Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều ba pha dựa trên

A. hiện tượng tự cảm.

B. hiện tượng cảm ứng điện từ.

C. tác dụng của từ trường quay.

D. tác dụng của từ trường lên dòng điện.

Câu 67. Thiết bị **không** hoạt động theo nguyên tắc của hiện tượng cảm ứng điện từ là

A. máy phát điện xoay chiều một pha.

B. máy biến áp.

C. nam châm điện.

D. động cơ không đồng bộ ba pha.

Câu 68. Máy phát điện xoay chiều ba pha khác máy phát điện xoay chiều một pha ở chỗ

A. phần ứng có 3 cuộn dây được gắn cố định trên một vòng tròn tại ba vị trí đối xứng.

B. có phần cảm là nam châm điện hoặc nam châm vĩnh cửu để tạo ra từ trường.

C. có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

D. tần số của suất điện động tỉ lệ với tốc độ quay của rôto.

Câu 69. Rôto (phần quay quanh trục cố định) của máy phát điện xoay chiều ba pha

A. có cùng số cặp cực như rôto của máy phát điện xoay chiều một pha.

B. có cấu tạo hình trụ gồm nhiều khung dây nối tiếp với nhau.

C. là khối thép gồm nhiều lá thép mỏng ghép lại để tránh dòng Fu-cô.

D. là nam châm tạo để ra từ trường.

Câu 70. Nếu tăng tốc độ quay rôto của máy phát điện lên 2 lần thì

A. cường độ dòng điện hiệu dụng do máy tạo ra tăng 4 lần.

B. chu kì của dòng điện do máy sản ra tăng 2 lần.

C. tần số của suất điện động của máy tăng 4 lần.

D. suất điện động của máy tăng 2 lần.

Câu 71. Trong máy phát điện, các lõi thép trong phần cảm và phần ứng có tác dụng

A. tránh dòng Fu-cô.

B. giảm tác dụng nhiệt của dòng Fu-cô.

C. cố định các cuộn dây.

D. tăng cường từ thông qua các cuộn dây.

Câu 72. Một máy biến áp có cuộn sơ cấp gồm 1100 vòng dây, mắc vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220 V. Ở mạch thứ cấp mắc với bóng đèn có điện áp định mức 12 V. Bỏ qua hao phí của biến áp. Để đèn sáng bình thường thì ở cuộn thứ cấp, số vòng dây phải bằng

A. 100 vòng. B. 50 vòng. C. 60 vòng. D. 120 vòng.

Câu 73. Mắc cuộn sơ cấp của một máy biến áp vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220 V, giá trị hiệu dụng của điện áp và cường độ dòng điện trên cuộn thứ cấp lần lượt là 12 V và 1,65 A. Bỏ qua mọi mất mát năng lượng trong biến áp. Dòng điện qua cuộn sơ cấp có cường độ hiệu dụng là

A. 0,18 A. B. 0,09 A. C. 0,165 A. D. 30,25 A.

Câu 74. Cuộn sơ cấp của một máy biến áp nối với nguồn điện xoay chiều có điện áp giữa hai cực không đổi. Khi thay đổi phụ tải (thay đổi dụng cụ dùng điện ở mạch sơ cấp) thì thấy cường độ hiệu dụng của dòng điện ở mạch thứ cấp tăng 3 lần. Bỏ qua hao phí năng lượng ở máy biếp áp. Như vậy, sau khi thay đổi phụ tải

A. điện áp hiệu dụng ở mạch thứ cấp tăng 3 lần.

B. điện áp hiệu dụng ở mạch thứ cấp giảm 3 lần.

C. cường độ hiệu dụng của dòng điện ở mạch sơ cấp tăng 3 lần.

D. cường độ hiệu dụng của dòng điện ở mạch sơ cấp giảm 3 lần.

Câu 75. Một đường dây có điện trở $4\,\Omega$ dẫn một dòng điện xoay chiều một pha từ nguồn điện đến nơi tiêu thụ. Điện áp hiệu dụng giữa hai cực của nguồn là U = 6 kV, công suất nguồn cung cấp là 900 kW. Coi hệ số công suất của mạch truyền tải điện bằng 1. Công suất hao phí trên đường dây tải điện là

A. 90 kW. B. 40 kW. C. 160 kW. D. 9 kW.

Phần dành cho Chương trình Nâng cao

Câu 76. Hai tụ điện có điện dung C_1 và C_2 mắc song song trong một mạch điện xoay chiều có tần số góc của điện áp là ω. Dung kháng của bộ tụ điện là :

A. $Z_C = (C_1+C_2)\omega$. B. $Z_C = \dfrac{1}{(C_1+C_2)\omega}$.

C. $Z_C = \dfrac{1}{\sqrt{C_1C_2}\,\omega}$. D. $Z_C = \dfrac{C_1+C_2}{C_1C_2}\omega$.

Câu 77. Đặt vào hai bản tụ điện phẳng không khí một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220 V. Biết khoảng cách giữa hai bản tụ là 0,88 mm. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ có giá trị lớn nhất là

A. 250 V/m. B. $2{,}5.10^5$ V/m.

C. $250\sqrt{2}$ V/m. D. $2{,}5\sqrt{2}.10^5$ V/m.

Câu 78. Máy phát điện xoay chiều một pha có

A. rôto là bộ phận đứng yên.

B. phần tạo ra dòng điện là phần cảm.

C. phần tạo ra từ trường gọi là phần ứng.

D. bộ góp gồm các vành khuyên và các chổi quét tiếp xúc với nhau.

Câu 79. Công suất hao phí trên đường dây truyền tải điện năng đi xa

A. tỉ lệ thuận với bình phương của công suất truyền đi ở trạm phát điện.

B. tỉ lệ thuận với bình phương hệ số công suất của mạch truyền tải điện.

C. tỉ lệ nghịch với điện áp giữa hai đầu dây ở trạm phát điện.

D. tỉ lệ nghịch với điện áp ở nơi tiêu thụ điện.

Câu 80. Nếu điện áp giữa hai đầu dây ở trạm phát điện tăng 3 lần, công suất phát đi và hệ số công suất của mạch truyền tải điện không đổi thì khối lượng dây dẫn (làm bằng cùng một loại chất liệu) có thể tăng hay giảm mấy lần mà vẫn đảm bảo cho công suất hao phí trên dây không đổi ?

A. Giảm 3 lần. B. Giảm $\sqrt{3}$ lần. C. Giảm 9 lần. D. Tăng 3 lần.

Chủ đề IV

DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ

A. Tóm tắt lí thuyết

I. Mạch dao động LC

Mạch dao động LC là một mạch điện kín gồm cuộn cảm có độ tự cảm L mắc với một tụ điện có điện dung C.

a) Muốn cho mạch hoạt động thì ta có thể tích điện cho tụ điện rồi cho nó phóng điện trong mạch. Tụ điện sẽ phóng điện qua lại trong mạch nhiều lần tạo ra dòng điện xoay chiều có tần số cao. Ta nói trong mạch có dao động điện từ tự do.

Đối với mạch dao động LC lí tưởng (mạch LC có điện trở bằng không), điện tích của bản tụ điện, hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện, cường độ dòng điện chạy trong mạch biến đổi điều hoà theo thời gian với cùng :

- Tần số góc : $\omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$;
- Chu kì : $T = 2\pi\sqrt{LC}$;
- Tần số : $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

b) Nếu điện tích tức thời của một bản của tụ điện có biểu thức :

$$q = q_0\cos(\omega t+\varphi)$$

thì hiệu điện thế tức thời giữa hai bản tụ điện là :

$$u = U_0\cos(\omega t+\varphi)\ ;\ U_0 = \frac{q_0}{C};$$

cường độ dòng điện tức thời trong mạch LC là :

$$i = I_0\cos\left(\omega t+\varphi+\frac{\pi}{2}\right) \text{ với } I_0 = \omega q_0.$$

c) Trong quá trình dao động điện từ, có sự chuyển hoá qua lại giữa năng lượng điện trường và năng lượng từ trường của mạch. Nếu không có sự tiêu hao năng lượng thì tổng năng lượng điện trường và năng lượng từ trường của mạch (gọi là năng lượng điện từ) không đổi.

Năng lượng điện trường trong tụ điện : $W_C = \dfrac{q^2}{2C} = \dfrac{q_0^2}{2C}\cos^2(\omega t+\varphi)$.

Năng lượng từ trường trong cuộn cảm : $W_L = \dfrac{Li^2}{2} = \dfrac{q_0^2}{2C}\sin^2(\omega t+\varphi)$.

Năng lượng điện từ toàn phần của mạch dao động :

$$W = W_C + W_L = \frac{q_0^2}{2C} = \text{const}$$

2. *Trong thực tế, các mạch dao động điện từ đều có điện trở khác không nên năng lượng điện từ toàn phần của mạch bị tiêu hao, dao động điện từ trong mạch bị tắt dần. Để tạo dao động duy trì trong mạch, phải bù đắp phần năng lượng đã bị tiêu hao sau mỗi chu kì. Người ta sử dụng đặc tính điều khiển của tranzito để tạo dao động duy trì. Khi đó ta có một hệ tự dao động.*

3. Nếu tại một nơi có điện trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện từ trường.

Nếu tại một nơi có từ trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện điện trường xoáy. Điện trường xoáy là điện trường có đường sức khép kín.

Điện từ trường là hệ thống hai trường biến thiên theo thời gian có liên hệ mật thiết với nhau là điện trường và từ trường.

4. Điện từ trường có khả năng lan truyền trong không gian, kể cả trong chân không dưới dạng sóng. Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian.

- Sóng điện từ lan truyền được trong các môi trường vật chất và trong cả chân không.
- Sóng điện từ có tốc độ rất lớn, bằng tốc độ ánh sáng. Trong chân không, sóng điện từ có tốc độ là $c = 3.10^8$ m/s, có bước sóng là $\lambda = cT = \dfrac{c}{f}$ (T, f lần lượt là chu kì và tần số của sóng điện từ).
- Sóng điện từ mang năng lượng.
- Sóng điện từ là sóng ngang : các vectơ $\vec{E}$ và $\vec{B}$ vuông góc với nhau và cùng vuông góc với phương truyền sóng ; chúng biến thiên tuần hoàn theo thời gian, không gian và đồng pha với nhau.
- Sóng điện từ tuân theo các quy luật : truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, nhiễu xạ, giao thoa giống như sóng cơ.

5. Sóng vô tuyến có nhiều ứng dụng trong thông tin liên lạc. Nguyên tắc thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến là :

- Biến các thông tin muốn truyền đi (âm thanh, hình ảnh) thành các dao động điện.

- Dùng sóng điện từ cao tần để tải các thông tin. Những sóng vô tuyến dùng để tải các thông tin gọi là sóng mang

- Biến điệu các sóng mang.

- Ở nơi thu dùng mạch tách sóng để tách tín hiệu ra khỏi sóng cao tần, khuếch đại rồi dẫn tới loa hoặc màn hình.

6. Sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến điện đơn giản gồm ít nhất 5 bộ phận cơ bản : micrô, mạch phát dao động điện từ cao tần ; mạch biến điệu ; mạch khuếch đại, anten phát. Máy thu thanh đơn giản cũng gồm ít nhất 5 bộ phận : anten thu ; mạch chọn sóng ; mạch tách sóng ; mạch khuếch đại dao động điện từ âm tần ; loa.

7. *Anten là một dạng mạch dao động hở, dùng để thu và phát sóng điện từ ra không gian.* Để thu được sóng điện từ có tần số f, phải điều chỉnh điện dung C hoặc độ tự cảm L của mạch chọn sóng (mạch LC) sao cho tần số riêng của mạch bằng f. Bước sóng của sóng điện từ thu được là $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC}$, với $c = 3.10^8$ m/s là tốc độ ánh sáng trong chân không.

B. Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Chu kì dao động riêng của mạch dao động LC

A. là chu kì biến thiên của năng lượng điện từ của mạch.

B. là chu kì biến thiên của điện tích trên một bản của tụ điện.

C. tỉ lệ thuận với tích số LC.

D. tỉ lệ nghịch với căn bậc hai của tích số LC.

Câu 2. Trong mạch dao động LC, các đại lượng dao động điều hoà ngược pha với nhau là

A. cường độ dòng điện trong mạch và điện tích trên bản tụ điện.

B. năng lượng điện trường trong tụ điện và năng lượng từ trường của cuộn cảm.

C. điện áp giữa hai bản tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch.

D. điện áp giữa hai bản tụ điện và điện áp giữa hai đầu cuộn dây.

Câu 3. Trong mạch dao động LC, đại lượng biến thiên lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện tích trên một bản tụ là

A. cường độ điện trường giữa hai bản tụ điện.

B. hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện.

C. năng lượng từ trường của cuộn dây.

D. cường độ dòng điện trong mạch.

Câu 4. Trong mạch dao động đang có dao động điện từ tự do với chu kì T. Lúc t = 0 hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng không. Ở thời điểm t = 0,75 T đại lượng nhận giá trị bằng không là

A. năng lượng từ trường của cuộn cảm.

B. năng lượng điện trường của tụ điện.

C. hiệu điện thế giữa hai bản tụ.

D. hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây.

Câu 5. Đối với mạch dao động LC, khoảng thời gian giữa hai lần cường độ dòng điện qua cuộn dây bằng không liên tiếp nhau là

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$. B. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$. C. $T = \pi\sqrt{LC}$. D. $T = \frac{\pi}{\sqrt{LC}}$.

Câu 6. Một mạch dao động LC có tần số dao động riêng là 90 kHz. Nếu tăng điện dung của tụ điện trong mạch 4,5 lần và giảm độ tự cảm của cuộn cảm thuần trong mạch 2 lần thì tần số dao động của mạch là

A. 40 kHz. B. 135 kHz. C. 60 kHz. D. 45 kHz.

Câu 7. Nếu điện dung của tụ điện trong một mạch dao động giảm n lần thì chu kì dao động riêng của mạch

A. tăng n lần. B. giảm $\sqrt{n}$ lần. C. giảm n lần. D. tăng $\sqrt{n}$ lần.

Câu 8. Một mạch dao động gồm tụ điện mắc với cuộn dây có lõi sắt. Nếu rút lõi sắt ra khỏi cuộn dây để độ tự cảm của cuộn dây giảm đi thì chu kì dao động riêng của mạch

A. không đổi. B. giảm. C. tăng. D. không xác định được.

Câu 9. Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung C = 16 pF mắc với một cuộn cảm thuần. Biết hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện có biểu thức $u = 3\cos 5.10^7 t$ với u đo bằng V và t đo bằng s. Phát biểu nào nêu dưới đây **không** đúng đối với dao động điện từ trong mạch này ?

A. Lúc t = 0, hiệu điện thế giữa hai bản tụ có độ lớn cực đại.

B. Lúc t = 0, cường độ dòng điện trong mạch bằng không.

C. Điện tích cực đại trên bản tụ là $4{,}8.10^{-11}$ C.

D. Độ tự cảm của cuộn cảm là L = 5 mH.

Câu 10. Trong mạch dao động điện từ, các đại lượng dao động điều hoà đồng pha với nhau là

A. điện tích trên một bản tụ điện và hiệu điện thế giữa bản tụ điện đó với bản tụ điện còn lại.

B. cường độ dòng điện trong mạch và điện tích của bản tụ điện.

C. cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện.

D. năng lượng điện từ của mạch và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện.

Câu 11. Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung C = 125 nF và một cuộn dây có độ tự cảm L = 5 mH. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là 60 mA. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là

A. $U_0 = 12$ V. B. $U_0 = 60$ V. C. $U_0 = 2{,}4$ V. D. $U_0 = 0{,}96$ V.

Câu 12. Trong mạch dao động LC, điện tích cực đại của bản tụ điện là Q_0, cường độ dòng điện cực đại là I_0. Tần số dao động điện từ tự do trong mạch là

A. $f = \dfrac{Q_0}{2\pi I_0}$. B. $f = \dfrac{I_0}{2\pi Q_0}$. C. $f = \dfrac{I_0}{Q_0}$. D. $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{Q_0 I_0}}$.

Câu 13. Mạch dao động gồm một tụ điện và một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L = 0,1 mH. Biểu thức hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện là $u = 16\cos 2.10^6t$ (V). Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là

A. $i = 0{,}08\cos\left(2.10^6t - \dfrac{\pi}{4}\right)$(A). B. $i = 0{,}4\cos\left(2.10^6t + \dfrac{\pi}{2}\right)$(A).

C. $i = 0{,}4\cos(2.10^6t)$ (A). D. $i = 0{,}08\cos\left(2.10^6t + \dfrac{\pi}{2}\right)$(A).

Câu 14. Một mạch dao động LC có tần số dao động riêng là $f_1 = 90$ kHz nếu dùng tụ điện C_1 và có tần số $f_2 = 120$ kHz nếu dùng tụ điện C_2. Khi dùng tụ điện có điện dung $C = C_1 + C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là

A. 210 kHz. B. 72 kHz. C. 30 kHz. D. 105 kHz.

Câu 15. Trong mạch dao động gồm tụ điện mắc với cuộn cảm thuần đang có dao động điện từ tự do. Sau $\dfrac{1}{8}$ chu kì kể từ khi tụ điện bắt đầu phóng điện, năng lượng điện từ của mạch dao động tập trung

A. chỉ ở tụ điện.

B. chỉ ở cuộn cảm.

C. ở cả tụ điện và cuộn cảm.

D. trong không gian xung quanh mạch dao động.

Câu 16. Tìm phát biểu **sai** về mạch dao động LC lí tưởng (không có sự tiêu hao năng lượng).

A. Tại mọi thời điểm, tổng của năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là đại lượng không đổi.

B. Tần số dao động riêng của mạch chỉ phụ thuộc đặc tính của mạch dao động.

C. Năng lượng điện từ toàn phần gồm năng lượng điện trường ở tụ điện và năng lượng từ trường ở cuộn cảm.

D. Trong mỗi chu kì dao động riêng chỉ có một thời điểm năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường.

Câu 17. Tìm phát biểu **sai.**

Trong thực tế, năng lượng của mạch dao động LC **không** bảo toàn là do

A. có sự bức xạ điện từ trong mạch.

B. dây dẫn làm tiêu hao năng lượng.

C. chu kì dao động của mạch lớn.

D. cuộn cảm có điện trở thuần.

Câu 18. Trong mạch dao động LC, khi cường độ dòng điện chạy qua cuộn dây bằng không thì

A. năng lượng điện trường và năng lượng từ trường của mạch đều đạt cực đại.

B. năng lượng điện trường và năng lượng từ trường của mạch đều đạt cực tiểu.

C. năng lượng điện trường của mạch đạt cực đại còn năng lượng từ trường bằng không.

D. năng lượng từ trường của mạch đạt cực đại còn năng lượng điện trường bằng không.

Câu 19. Nguyên nhân nào nêu dưới đây **không** làm tắt dần dao động điện từ trong một mạch dao động ?

A. Năng lượng điện trường chuyển hóa thành năng lượng từ trường và ngược lại.

B. Lớp điện môi giữa hai bản tụ không hoàn toàn cách điện.

C. Dây dẫn trong mạch có điện trở đáng kể.

D. Mạch dao động bức xạ sóng điện từ ra không gian xung quanh.

Câu 20. Dao động duy trì của một hệ **không** có tính chất nào nêu dưới đây ?

A. Không tắt dần.

B. Có biên độ dao động không thay đổi theo thời gian.

C. Có chu kì dao động thay đổi theo nguồn cung cấp năng lượng bổ sung cho hệ.

D. Có tần số dao động chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của hệ.

Câu 21. Một mạch chọn sóng gồm của một máy thu gồm một cuộn dây có độ tự cảm L = 4 μF và một tụ điện có điện dung biến đổi từ C_1 = 10 pF đến C_2 = 250 pF. Coi $\pi^2 = 10$ và tốc độ ánh sáng trong chân không c = 3.10^8m/s. Mạch trên thu được dải sóng có bước sóng trong khoảng

A. 12 m đến 60 m. B. 24 m đến 300 m.

C. 12 m đến 300 m. D. 24 m đến 120 m.

Câu 22. Một mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm cuộn cảm $L = 4\mu H$. Coi $\pi^2 = 10$. Để thu sóng điện từ có bước sóng $\lambda = 240$ m thì điện dung của tụ điện trong mạch phải có giá trị bằng

A. 16 nF. B. 8 nF. C. 4 nF. D. 24 pF.

Câu 23. Mạch dao động LC của máy thu cộng hưởng với sóng điện từ có bước sóng bằng

A. $\lambda = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. B. $\lambda = \dfrac{3.10^8}{2\pi\sqrt{LC}}$.

C. $\lambda = 3.10^8 2\pi\sqrt{LC}$. D. $\lambda = \dfrac{2\pi.3.10^8}{\sqrt{LC}}$.

Câu 24. Điện từ trường biến thiên xuất hiện ở xung quanh

A. một điện tích đứng yên.

B. một dòng điện không đổi.

C. một tụ điện đã tích điện và được ngắt khỏi nguồn.

D. một nguồn phát tia lửa điện.

Câu 25. Điện trường xoáy **không** có đặc điểm nào dưới đây ?

A. Sinh ra từ trường biến thiên.

B. Có các đường sức không khép kín.

C. Lan truyền theo phương vuông góc với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$.

D. Không tách rời từ trường biến thiên.

Câu 26. Trong mạch dao động điện từ

A. khi điện tích của bản tụ tăng thì cường độ dòng điện trong mạch tăng.

B. khi năng lượng điện trường giảm thì năng lượng từ trường tăng.

C. khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ cực đại thì cường độ dòng điện trong mạch cũng đạt cực đại.

D. khi tần số biến thiên của điện trường giảm thì tần số biến thiên của từ trường tăng.

Câu 27. Sóng điện từ và sóng cơ học **không** có chung tính chất nào sau đây ?

A. Có tốc độ truyền sóng phụ thuộc vào môi trường.

B. Có thể bị phản xạ, khúc xạ.

C. Truyền được trong chân không.

D. Mang năng lượng.

Câu 28. Sóng vô tuyến có tần số bằng 5 MHz thuộc loại

A. sóng dài. B. sóng trung. C. sóng ngắn. D. sóng cực ngắn.

Câu 29. Trong quá trình sóng điện từ truyền từ môi trường này sang môi trường khác, điều nào sau đây **không** xảy ra đối với vectơ $\vec{B}$ và vectơ $\vec{E}$?

A. Luôn dao động cùng phương và cùng pha với nhau.

B. Luôn dao động theo hai phương vuông góc và cùng pha với nhau.

C. Cùng biến thiên tuần hoàn theo không gian và thời gian.

D. Cùng dao động với tần số không thay đổi.

Câu 30. Tốc độ truyền sóng điện từ

A. không phụ thuộc vào môi trường truyền sóng nhưng phụ thuộc vào tần số của nó.

B. không phụ thuộc vào cả môi trường truyền sóng và tần số của nó.

C. phụ thuộc vào môi trường truyền sóng nhưng không phụ thuộc vào tần số của nó.

D. phụ thuộc vào cả môi trường truyền sóng và tần số của nó.

Câu 31. Sóng cực ngắn **không** có tính chất nào nêu sau đây ?

A. Mang năng lượng.

B. Truyền đi với tốc độ bằng tốc độ ánh sáng.

C. Bị phản xạ ở tầng điện li.

D. Có thể bị khúc xạ, phản xạ.

Câu 32. Nguyên tắc hoạt động của mạch chọn sóng trong máy thu sóng vô tuyến dựa trên

A. hiện tượng giao thoa sóng điện từ.

B. hiện tượng cộng hưởng điện từ.

C. hiện tượng điện từ.

D. hiện tượng phát xạ sóng điện từ .

Phần dành riêng cho Chương trình Nâng cao

Câu 33. Cường độ dòng điện trong một mạch dao động biến đổi với tần số là f. Năng lượng điện trường trong tụ điện biến thiên tuần hoàn với tần số

A. $\frac{f}{2}$. B. f. C. 2f. D. 4f.

Câu 34. Trong mạch dao động LC, đại lượng biến thiên tuần hoàn với chu kì $T = \pi\sqrt{LC}$ là

A. điện tích q của một bản tụ.

B. cường độ dòng điện trong mạch.

C. hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm.

D. năng lượng từ trường trong cuộn dây.

Câu 35. Trong mạch dao động gồm một tụ điện và một cuộn dây cảm thuần có độ tự cảm L = 5 mH đang có dao động điện từ tự do. Biết cường độ dòng điện cực đại trong mạch là 3mA. Khi cường độ dòng điện trong mạch có giá trị là 2 mA thì năng lượng điện trường trong tụ điện bằng

A. $2,25.10^{-8}$ J. B. $1,25.10^{-8}$ J.

C. $1,0.10^{-8}$ J. D. $3,25.10^{-8}$ J.

Câu 36. Mạch dao động LC gồm cuộn dây cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Gọi điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại qua mạch là I_0. Năng lượng điện trường trong mạch biến thiên tuần hoàn với chu kì bằng

A. $2\pi\frac{Q_0}{I_0}$. B. $\pi\frac{Q_0}{I_0}$. C. $\pi\frac{I_0}{Q_0}$. D. $2\pi\frac{I_0}{QI_0}$.

Câu 37. Một mạch dao động gồm cuộn cảm có độ tự cảm L = 0,2 H và tụ điện có điện dung C = 0,4 μF. Khi cường độ dòng điện qua cuộn dây là 10 mA thì hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện là 10 V. Năng lượng điện từ toàn phần của mạch là

A. 1.10^{-5} J. B. 2.10^{-5} J. C. 3.10^{-5} J. D. 4.10^{-5} J.

Câu 38. Một mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C = 5 μF. Biết giá trị cực đại của hiệu điện thế giữa hai bản tụ là U_0 = 6 V. Tại thời điểm hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là u = 4 V thì năng lượng điện trường và năng lượng từ trường của mạch tương ứng bằng

A. 4.10^{-5}J và 9.10^{-5}J. B. 4.10^{-5}J và 5.10^{-5}J.

C. 2.10^{-5}J và $4,5.10^{-5}$J . D. 2.10^{-5}J và $2,5.10^{-5}$J.

Câu 39. Trong một mạch dao động lí tưởng, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0. Khi năng lượng điện trường của tụ điện bằng năng lượng từ trường của cuộn dây thì cường độ dòng điện tức thời qua cuộn dây có giá trị là

A. $\frac{I_0}{2}$. B. $\frac{I_0}{2\sqrt{2}}$. C. $\frac{\sqrt{3}}{2}I_0$. D. $\frac{I_0}{\sqrt{2}}$.

Câu 40. Một mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm L = 2 mH và tụ điện có điện dung C = 6 nF, điện trở của mạch là R = 0,1 Ω. Muốn trong mạch có dao động điện từ duy trì với hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 5 V thì phải bổ sung năng lượng cho mạch một công suất bằng

A. $3,75.10^{-6}$ W. B. $7,5.10^{-6}$ W.

C. $1,875.10^{-5}$ W. D. $1,5.10^{-5}$ W.

Chủ đề V

SÓNG ÁNH SÁNG

A. Tóm tắt lí thuyết

1. Tán sắc ánh sáng : Sự phân tích chùm ánh sáng phức tạp thành các chùm ánh sáng đơn sắc khác nhau gọi là sự tán sắc ánh sáng.

Ánh sáng mặt trời là ánh sáng trắng. Quang phổ của ánh sáng mặt trời là quang phổ liên tục.

Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc ánh sáng là do chiết suất của môi trường trong suốt phụ thuộc vào tần số (bước sóng) của ánh sáng. Đối với ánh sáng có tần số càng nhỏ (bước sóng càng dài) thì chiết suất của môi trường càng nhỏ.

Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có tần số và màu sắc nhất định. Nó không bị tán sắc mà chỉ bị lệch khi đi qua lăng kính. Ánh sáng trắng là hỗn hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc khác nhau, có màu từ đỏ đến tím.

Hiện tượng tán sắc ánh sáng được ứng dụng trong máy quang phổ lăng kính để phân tích chùm ánh sáng phức tạp thành các thành phần đơn sắc.

2. Nhiễu xạ ánh sáng : Hiện tượng ánh sáng không tuân theo định luật truyền thẳng, quan sát được khi ánh sáng truyền qua lỗ nhỏ hoặc gần mép những vật trong suốt hoặc không trong suốt, được gọi là nhiễu xạ ánh sáng.

3. Giao thoa ánh sáng : Hai sóng ánh sáng kết hợp khi gặp nhau sẽ giao thoa với nhau, tạo thành các vân giao thoa.

Hiệu đường đi : $d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$.

Vân giao thoa (trong thí nghiệm Y-âng) là những vạch sáng và tối xen kẽ nhau một cách đều đặn. Khoảng cách giữa hai vân sáng (hoặc hai vân tối) kề nhau gọi là khoảng vân i : $i = \frac{\lambda D}{a}$.

Vị trí vân sáng được xác định bằng công thức : $x = k\frac{\lambda D}{a} = k.i$ ($k = 0, \pm1, \pm2,...$), k là bậc giao thoa của vân. Vân sáng ứng với k = 0 gọi là vân chính giữa hay vân trung tâm. Xen giữa hai vân sáng là một vân tối, khoảng cách giữa một vân sáng và một vân tối cạnh nó bằng $\frac{i}{2}$.

Nếu chiếu ánh sáng trắng thì vân trung tâm có màu trắng, quang phổ bậc 1 có màu như cầu vồng, tím ở trong, đỏ ở ngoài. Từ quang phổ bậc 2 trở lên, phần cuối của quang phổ này chồng lên phần đầu của quang phổ kia.

4. Máy quang phổ

Máy quang phổ là dụng cụ dùng để phân tích chùm sáng phức tạp thành những thành phần đơn sắc khác nhau.

5. Các loại quang phổ

– Quang phổ liên tục là quang phổ gồm nhiều dải màu từ đỏ đến tím, nối liền nhau một cách liên tục. Quang phổ liên tục do chất rắn, lỏng hay khí (hơi) ở áp suất lớn, khi bị nung nóng phát ra. Quang phổ liên tục chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn sáng. Khi nhiệt độ tăng dần thì cường độ bức xạ càng mạnh và miền quang phổ lan dần từ bức xạ có bước sóng dài sang bức xạ có bước sóng ngắn. Vì vậy nó được ứng dụng để đo nhiệt độ của nguồn sáng.

– Quang phổ vạch phát xạ là quang phổ gồm các vạch màu riêng lẻ, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối. Quang phổ này do các chất khí hay hơi ở áp suất thấp phát ra khi bị kích thích (khi nóng sáng hoặc khi có dòng điện phóng qua). Mỗi nguyên tố khí bị kích thích phát ra những bức xạ có bước sóng xác định và cho một quang phổ vạch riêng, đặc trưng cho nguyên tố đó.

– Quang phổ hấp thụ là một hệ thống các đám vạch tối (hoặc vạch đen) xuất hiện trên nền của một quang phổ liên tục. Nó được tạo thành khi chiếu ánh sáng trắng qua một lớp chất lỏng hay một đám khí có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng. Mỗi loại dung dịch hay một nguyên tố hoá học cho một quang phổ hấp thụ riêng đặc trưng cho dung dịch, nguyên tố đó.

– Ở nhiệt độ xác định, mỗi nguyên tố hoá học chỉ hấp thụ những bức xạ nào mà nó có khả năng phát xạ, và ngược lại, nó chỉ phát ra bức xạ nào mà nó có khả năng hấp thụ.

6. Các loại bức xạ không nhìn thấy

a) Tia hồng ngoại (hay bức xạ hồng ngoại) là những bức xạ không nhìn thấy, có bước sóng từ vài milimét đến 0,76 μm.

Mọi vật, dù ở nhiệt độ thấp, đều phát ra tia hồng ngoại.

Tia hồng ngoại có tác dụng nhiệt mạnh, tác dụng lên kính ảnh, gây hiệu ứng quang điện trong ở một số chất bán dẫn.

Nó được ứng dụng để sưởi, sấy khô, chụp ảnh hồng ngoại, quan sát ban đêm (trong quân sự), điều khiển từ xa trong các thiết bị nghe, nhìn,...

b) Tia tử ngoại (hay bức xạ tử ngoại) là những bức xạ không nhìn thấy được, có bước sóng từ $3,8.10^{-7}$m đến 10^{-9}m.

Tia tử ngoại được phát ra từ những vật nung nóng có nhiệt độ cao (2000°C trở lên) hoặc do đèn hồ quang, phóng điện qua hơi thuỷ ngân ở áp suất thấp.

Tia tử ngoại có tác dụng lên kính ảnh, có tác dụng sinh lí, làm ion hoá không khí, kích thích phát quang một số chất, bị nước và thuỷ tinh hấp thụ mạnh. Tia tử ngoại có bước sóng 0,18 μm đến 0,4 μm truyền qua được thạch anh, gây phản ứng quang hoá, gây ra hiện tượng quang điện.

Tia tử ngoại được dùng để khử trùng nước, thực phẩm, để chữa bệnh (còi xương), kích thích phát quang (đèn ống), phát hiện vết nứt trên sản phẩm,...

c) Tia X (tia Rơn-ghen) là những bức xạ có bước sóng từ 10^{-8}m đến 10^{-11}m (ngắn hơn bước sóng tia tử ngoại).

Tia X được tạo ra trong ống Cu-lít-giơ. Đó là một ống tia catôt mà anôt được làm bằng kim loại có nguyên tử lượng lớn, chịu nhiệt độ cao.

LUYỆN THI TOÁN - LÍ - HOÁ 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

Tia X có khả năng đâm xuyên mạnh, tác dụng lên kính ảnh, ion hoá không khí, phát quang một số chất, tác dụng sinh lí mạnh, diệt vi khuẩn, huỷ diệt tế bào, gây nên hiện tượng quang điện cho hầu hết các kim loại.

Tia X dùng để chụp, chiếu điện chẩn đoán bệnh, tìm khuyết tật trong sản phẩm, nghiên cứu cấu trúc tinh thể,...

B. Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Nguyên nhân gây ra hiện tượng tán sắc ánh sáng mặt trời trong thí nghiệm của Niu-tơn là

A. thủy tinh đã nhuộm màu cho chùm ánh sáng mặt trời.

B. chiết suất của lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc là khác nhau.

C. lăng kính có tác dụng làm biến đổi màu chùm ánh sáng mặt trời.

D. chùm ánh sáng mặt trời bị phản xạ khi đi qua lăng kính.

Câu 2. Hiện tượng tán sắc xảy ra

A. chỉ với lăng kính thuỷ tinh.

B. chỉ với các lăng kính chất rắn hoặc lỏng.

C. ở mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt khác nhau.

D. chỉ ở mặt phân cách giữa một môi trường rắn hoặc lỏng với chân không (hoặc không khí).

Câu 3. Hiện tượng tán sắc xảy ra do ánh sáng trắng là một hỗn hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc khác nhau và còn do nguyên nhân nào dưới đây ?

A. Lăng kính bằng thuỷ tinh.

B. Lăng kính có góc chiết quang quá lớn.

C. Lăng kính không đặt ở góc lệch cực tiểu.

D. Chiết suất của mọi chất (trong đó có thuỷ tinh) phụ thuộc tần số của các ánh sáng đơn sắc.

Câu 4. Hiện tượng chiết suất phụ thuộc vào tần số ánh sáng

A. xảy ra với chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí.

B. chỉ xảy ra với chất rắn và chất lỏng.

C. chỉ xảy ra với chất rắn.

D. là hiện tượng đặc trưng của thuỷ tinh.

Câu 5. Biết các kí hiệu I : ánh sáng trắng ; II : ánh sáng đỏ ; III : ánh sáng vàng ; IV : ánh sáng tím. Trật tự sắp xếp giá trị bước sóng của ánh sáng đơn sắc theo thứ tự tăng dần là

A. I, II, III. B. IV, III, II. C. I, II, IV. D. I, III, IV.

Câu 6. Thí nghiệm của Niu-tơn về ánh sáng đơn sắc nhằm chứng minh

A. lăng kính không làm biến đổi màu của ánh sáng đơn sắc.

B. lăng kính đã làm biến đổi màu của ánh sáng qua nó.

C. ánh sáng mặt trời là ánh sáng đơn sắc.

D. ánh sáng trắng không phải là tập hợp của ánh sáng đơn sắc.

Câu 7. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số các ánh sáng đơn sắc có màu từ đỏ đến tím.

B. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc là khác nhau.

C. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

D. Khi chiếu một chùm ánh sáng mặt trời đi qua một cặp hai môi trường trong suốt thì tia tím bị lệch về phía mặt phân cách hai môi trường nhiều hơn tia đỏ.

Câu 8. Một chùm ánh sáng mặt trời có dạng một dải sáng mỏng khi truyền qua lăng kính sẽ có

A. màu trắng.

B. màu tím.

C. nhiều màu sắc.

D. màu đỏ.

Câu 9. Cho các chùm ánh sáng sau : trắng, đỏ, vàng, tím. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Chùm ánh sáng trắng bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

B. Chiếu ánh sáng trắng vào máy quang phổ lăng kính sẽ thu được quang phổ liên tục.

C. Mỗi chùm ánh sáng đều có một bước sóng xác định trong chân không.

D. Ánh sáng tím bị lệch về phía đáy lăng kính nhiều nhất vì chiết suất của lăng kính đối với nó lớn nhất.

Câu 10. Phát biểu nào dưới đây khi nói về ánh sáng trắng và ánh sáng đơn sắc là **không** đúng ?

A. Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu từ đỏ đến tím.

B. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là như nhau.

C. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc qua lăng kính.

D. Chiết suất của môi trường đối với ánh sáng đỏ là nhỏ nhất, đối với ánh sáng tím là lớn nhất.

Câu 11. Trong một thí nghiệm, người ta chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc song song hẹp vào cạnh của một lăng kính có góc chiết quang $A = 8^\circ$ theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Chiết suất của lăng kính là 1,65 thì góc lệch của tia sáng là

A. 4,0°. B. 5,2°. C. 6,3°. D. 7,8°.

Câu 12. Trong một thí nghiệm, người ta chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc song song hẹp vào cạnh của một lăng kính có góc chiết quang $A = 8^\circ$ theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang và gần đỉnh A của góc chiết quang. Đặt một màn ảnh E song song và cách mặt phẳng phân giác của góc chiết quang 1 m. Trên màn E ta thu được hai vết sáng. Sử dụng ánh sáng vàng, chiết suất của lăng kính là 1,65 thì khoảng cách giữa hai vết sáng trên màn là

A. 9,07 cm. B. 8,46 cm. C. 8,02 cm. D. 7,68 cm.

Câu 13. Trong một thí nghiệm, người ta chiếu một chùm ánh sáng trắng song song hẹp vào cạnh của một lăng kính có góc chiết quang $A = 8^\circ$ theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Đặt một màn ảnh E song song và cách mặt phẳng phân giác của góc chiết quang 1 m. Biết chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là 1,61 và đối với ánh sáng tím là 1,68 thì bề rộng dải quang phổ trên màn E xấp xỉ bằng

A. 1,22 cm. B. 1,04 cm. C. 0,98 cm. D. 0,83 cm.

Câu 14. Công thức xác định khoảng vân giao thoa trong thí nghiệm Y-âng là

A. $i = \dfrac{\lambda a}{D}$. B. $i = \dfrac{\lambda D}{2a}$. C. $i = \dfrac{\lambda D}{a}$. D. $i = \dfrac{aD}{\lambda}$.

Câu 15. Hai sóng ánh sáng cùng tần số, được gọi là sóng ánh sáng kết hợp nếu có

A. cùng biên độ và cùng pha.

B. cùng biên độ và hiệu số pha không đổi theo thời gian.

C. hiệu số pha không đổi theo thời gian.

D. hiệu số pha và hiệu biên độ không đổi theo thời gian.

Câu 16. Chiết suất của môi trường có giá trị

A. như nhau đối với mọi ánh sáng đơn sắc.

B. lớn đối với những ánh sáng có màu đỏ.

C. lớn đối với những ánh sáng có màu tím.

D. nhỏ khi môi trường có nhiều ánh sáng đơn sắc truyền qua.

Câu 17. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, năng lượng ánh sáng

A. không được bảo toàn, vì ở vị trí vân sáng lại sáng hơn nhiều so với khi không giao thoa.

B. không được bảo toàn, vì ở vị trí vân tối không có ánh sáng.

C. vẫn được bảo toàn, vì ở vị trí các vân tối một phần năng lượng ánh sáng bị mất do nhiễu xạ.

D. vẫn được bảo toàn, nhưng được phân bố lại.

Câu 18. Để hai sóng ánh sáng kết hợp có bước sóng λ tăng cường lẫn nhau, thì hiệu đường đi từ điểm có giao thoa đến hai nguồn của chúng phải

A. luôn bằng 0.

B. bằng $k\lambda$ (với $k = 0, \pm1, \pm2, \ldots$).

C. bằng $\left(k - \dfrac{1}{2}\right)\lambda$ (với $k = 0, \pm1, \pm2, \ldots$).

D. bằng $\left(k\lambda + \dfrac{\lambda}{4}\right)$ (với $k = 0, \pm1, \pm2, \ldots$).

Câu 19. Khoảng cách từ vân sáng chính giữa đến vân tối thứ k tính từ vân sáng trung tâm trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng là

A. $x_k = k\dfrac{\lambda D}{a}$ (với $k = 0, \pm1, \pm2, \ldots$).

B. $x_k = \left(k + \dfrac{1}{2}\right)\dfrac{\lambda D}{a}$ (với $k = 0, \pm1, \pm2, \ldots$).

C. $x_k = \left(k - \dfrac{1}{2}\right)\dfrac{\lambda D}{a}$ (với $k = 1, 2, 3, \ldots$).

D. $x_k = \left(k + \dfrac{1}{4}\right)\dfrac{\lambda D}{a}$ (với $k = 0, \pm1, \pm2, \ldots$).

Câu 20. Công thức xác định vị trí vân sáng bậc k tính từ vân sáng trung tâm trên màn trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng là

A. $x = \dfrac{D}{a}2k\lambda$ (với $k = 0, \pm1, \pm2, \ldots$).

B. $x = \dfrac{D}{2a}k\lambda$ (với $k = 0, \pm1, \pm2, \ldots$).

C. $x = \dfrac{D}{a}k\lambda$ (với $k = 0, \pm1, \pm2, \ldots$).

D. $x = \dfrac{D}{a}(k+1)\lambda$ (với $k = 0, \pm1, \pm2, \ldots$).

Câu 21. Trong hiện tượng giao thoa với khe Y-âng, khoảng cách giữa hai nguồn là a, khoảng cách từ hai nguồn đến màn là D, x là toạ độ của một điểm trên màn lấy vân sáng trung tâm làm gốc toạ độ. Công thức tính hiệu đường đi là

A. $d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$.   B. $d_2 - d_1 = \frac{2ax}{D}$.

C. $d_2 - d_1 = \frac{ax}{2D}$.   D. $d_2 - d_1 = \frac{aD}{x}$.

Câu 22. Thí nghiệm có thể dùng để đo bước sóng ánh sáng là

A. thí nghiệm tán sắc ánh sáng của Niu-tơn.

B. thí nghiệm tổng hợp ánh sáng trắng.

C. thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng.

D. thí nghiệm về ánh sáng đơn sắc.

Câu 23. Trong một thí nghiệm đo bước sóng của ánh sáng đơn sắc, ta thu được kết quả λ = 0,526 μm. Ánh sáng dùng trong thí nghiệm là ánh sáng màu

A. đỏ.   B. lục.   C. vàng.   D. tím.

Câu 24. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, ta đo được khoảng cách từ vân sáng bậc 4 đến vân sáng bậc 10 ở cùng một phía đối với vân sáng trung tâm là 2,4 mm. Khoảng vân có giá trị là

A. 4,0 mm.   B. 0,4 mm.   C. 6,0 mm.   D. 0,6 mm.

Câu 25. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, ta đo được khoảng cách từ vân sáng bậc 4 đến vân sáng bậc 10 ở cùng một phía đối với vân sáng trung tâm là 2,4 mm, khoảng cách giữa hai khe Y-âng là 1 mm, khoảng cách từ màn chứa hai khe tới màn quan sát là 1 m. Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm có giá trị là

A. 0,40 μm.   B. 0,45 μm.   C. 0,68 μm.   D. 0,72 μm.

Câu 26. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe Y-âng là 1 mm, khoảng cách từ màn chứa hai khe tới màn quan sát là 1 m. Hai khe được chiếu bởi ánh sáng đỏ có bước sóng 0,75 μm, khoảng cách giữa vân sáng bậc 4 đến vân sáng bậc 10 ở cùng một bên đối với vân sáng trung tâm là

A. 2,8 mm.   B. 3,6 mm.   C. 4,5 mm.   D. 5,2 mm.

Câu 27. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe Y-âng cách nhau 3 mm được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,60 μm. Các vân giao thoa được hứng trên màn đặt cách hai khe 2 m. Tại điểm M cách vân trung tâm 1,2 mm có

A. vân sáng bậc 3.   B. vân tối.

C. vân sáng bậc 5.   D. vân sáng bậc 4.

Câu 28. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe Y-âng cách nhau 3 mm được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,60 μm. Các vân giao thoa được hứng trên màn đặt cách hai khe 2 m. Tại điểm N cách vân trung tâm 1,8 mm có

A. vân sáng bậc 2.   B. vân sáng bậc 4.

C. vân tối.   D. vân sáng bậc 5.

Câu 29. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe Y-âng cách nhau 2 mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh đặt cách hai khe 1 m. Sử dụng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ, khoảng vân đo được là 0,2 mm. Bước sóng của ánh sáng đó là

A. 0,64 μm.   B. 0,55 μm.   C. 0,48 μm.   D. 0,4 μm.

Câu 30. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe Y-âng cách nhau 2 mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 1 m. Sử dụng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ, khoảng vân đo được là 0,2 mm. Khoảng cách từ vân sáng bậc 3 đến vân sáng trung tâm là

A. 0,4 mm.   B. 0,5 mm.   C. 0,6 mm.   D. 0,7 mm.

Câu 31. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe Y-âng cách nhau 2 mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 1 m. Sử dụng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ, khoảng vân đo được là 0,2 mm. Thay bức xạ trên bằng bức xạ có bước sóng λ' > λ thì tại vị trí của vân sáng bậc 3 của bức xạ λ, ta thấy có một vân sáng của bức xạ λ'. Bức xạ λ' có giá trị nào dưới đây ?

A. λ' = 0,48 μm.   B. λ' = 0,52 μm.

C. λ' = 0,58 μm.   D. λ' = 0,60 μm.

Câu 32. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe Y-âng cách nhau 3 mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 3 m. Sử dụng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ, khoảng cách từ vân sáng thứ 1 đến vân sáng thứ 9 đo được là 4 mm. Bước sóng của ánh sáng đó là

A. λ = 0,40 μm.   B. λ = 0,5 μm.

C. λ = 0,55 μm.   D. λ = 0,6 μm.

Câu 33. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe Y-âng cách nhau 3 mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn cách hai khe 3 m. Sử dụng ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,38 μm đến 0,76 μm. Trên màn quan sát thu được các dải quang phổ. Bề rộng của dải quang phổ bậc 1 ngay sát vân sáng trắng trung tâm là

A. 0,38 mm. B. 0,45 mm. C. 0,50 mm. D. 0,55 mm.

Câu 34. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe Y-âng cách nhau 3 mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 3 m. Sử dụng ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,38 μm đến 0,76 μm. Trên màn quan sát thu được các dải quang phổ. Bề rộng của dải quang phổ thứ hai là

A. 0,45 mm. B. 0,60 mm. C. 0,76 mm. D. 0,85 mm.

Câu 35. Tìm phát biểu **sai**. Quang phổ liên tục được phát ra khi nung nóng

A. chất rắn, chất lỏng, chất khí có áp suất lớn.

B. chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí.

C. chất rắn và chất lỏng.

D. chất rắn.

Câu 36. Khi tăng dần nhiệt độ của dây tóc bóng điện, thì quang phổ của ánh sáng do nó phát ra thay đổi thế nào ?

A. Sáng dần lên, nhưng vẫn chưa đủ bảy màu như cầu vồng.

B. Ban đầu chỉ có màu đỏ, sau đó lần lượt có thêm màu vàng, cuối cùng khi nhiệt độ cao, mới có đủ bảy màu chứ không sáng thêm.

C. Vừa sáng dần, vừa trải rộng dần từ màu đỏ, qua các màu da cam, vàng..., cuối cùng khi nhiệt độ cao mới thấy rõ có đủ bảy màu.

D. Hoàn toàn không thay đổi gì.

Câu 37. Điều nào sau đây là **không** đúng khi nói về quang phổ liên tục ?

A. Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.

B. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.

C. Quang phổ liên tục là những vạch màu riêng biệt hiện trên một nền tối.

D. Quang phổ liên tục do các vật rắn, lỏng hoặc khí có áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra.

Câu 38. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng khi nói về máy quang phổ lăng kính ?

A. Trong máy quang phổ lăng kính thì ống chuẩn trực có tác dụng tạo ra chùm tia sáng song song.

B. Trong máy quang phổ lăng kính thì buồng ảnh nằm ở phía sau lăng kính.

C. Trong máy quang phổ lăng kính thì lăng kính có tác dụng phân tích chùm ánh sáng phức tạp song song thành các chùm sáng đơn sắc song song.

D. Trong máy quang phổ lăng kính thì quang phổ của một chùm sáng bất kì thu được trong buồng ảnh của máy là một dải sáng có màu cầu vồng.

Câu 39. Chùm tia sáng ló ra khỏi lăng kính của máy quang phổ lăng kính trước khi đi qua thấu kính của buồng ảnh là

A. một chùm tia phân kì có nhiều màu khác nhau.

B. tập hợp nhiều chùm tia sáng song song, mỗi chùm một màu, có hướng không trùng nhau.

C. một chùm tia phân kì màu trắng.

D. một chùm tia sáng màu song song.

Câu 40. Quang phổ liên tục của một vật

A. phụ thuộc vào bản chất của vật.

B. phụ thuộc vào nhiệt độ của vật nóng sáng.

C. không phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất của vật.

D. phụ thuộc cả nhiệt độ và bản chất của vật.

Câu 41. Quang phổ vạch phát xạ là quang phổ có đặc điểm nào sau đây ?

A. Chứa các vạch cùng độ sáng, màu sắc khác nhau, đặt cách đều đặn trên quang phổ.

B. Gồm toàn vạch sáng đặt nối tiếp nhau trên quang phổ.

C. Chứa một số vạch màu sắc khác nhau, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối.

D. Chứa rất nhiều các vạch màu.

Câu 42. Quang phổ vạch được phát ra khi nung nóng

A. một chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí (hay hơi).

B. một chất lỏng hoặc chất khí (hay hơi).

C. một chất khí ở điều kiện tiêu chuẩn.

D. một chất khí ở áp suất thấp.

Câu 43*. Sự đảo vạch quang phổ (hay đảo sắc) là

A. sự đảo ngược vị trí và thay đổi màu sắc các vạch quang phổ.

B. sự chuyển một vạch sáng khi phát xạ thành vạch tối trong quang phổ hấp thụ.

C. sự đảo ngược vị trí các vạch quang phổ.

D. sự thay đổi màu sắc các vạch quang phổ.

Câu 44. Phát biểu nào sau đây khi nói về quang phổ vạch phát xạ là **không** đúng ?

A. Quang phổ vạch phát xạ bao gồm những vạch màu riêng lẻ trên nền tối.

B. Quang phổ vạch phát xạ bao gồm một hệ thống những dải màu biến thiên liên tục nằm trên một nền tối.

C. Mỗi nguyên tố hoá học khi bị kích thích, phát ra các bức xạ có bước sóng xác định và cho một quang phổ vạch riêng, đặc trưng cho nguyên tố đó.

D. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau là rất khác nhau về số lượng các vạch, về bước sóng (tức là vị trí các vạch) và cường độ sáng của các vạch đó.

Câu 45*. Để thu được quang phổ vạch hấp thụ thì

A. nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải lớn hơn nhiệt độ của nguồn sáng trắng.

B. nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải nhỏ hơn nhiệt độ của nguồn sáng trắng.

C. nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải bằng nhiệt độ của nguồn sáng trắng.

D. áp suất của đám khí hấp thụ phải rất lớn.

Câu 46*. Phép phân tích quang phổ là

A. phép phân tích một chùm sáng nhờ hiện tượng tán sắc.

B. phép xác định thành phần hoá học của một chất (hay hợp chất) dựa trên việc nghiên cứu quang phổ của ánh sáng do nó phát ra.

C. phép xác định loại quang phổ do vật phát ra.

D. phép đo tốc độ và bước sóng của ánh sáng từ quang phổ thu được.

Câu 47*. Phát biểu nào sau đây là đúng ?

A. Vị trí vạch tối trong quang phổ hấp thụ của một nguyên tố trùng với vị trí vạch sáng tương ứng trong quang phổ vạch phát xạ của nguyên tố đó.

B. Trong quang phổ vạch hấp thụ của một nguyên tố, các vân tối cách đều nhau.

C. Trong quang phổ vạch phát xạ của một nguyên tố, các vân sáng cách đều nhau.

D. Quang phổ vạch của các nguyên tố hóa học đều giống nhau ở cùng một nhiệt độ.

Câu 48. Tác dụng nổi bật của tia hồng ngoại là tác dụng

A. quang điện.
B. thắp sáng.
C. nhiệt.
D. hoá học (làm đen phim ảnh).

Câu 49. Tia tử ngoại được phát ra rất mạnh từ nguồn nào sau đây ?

A. Lò sưởi điện trở.
B. Hồ quang điện.
C. Lò vi sóng.
D. Bếp củi.

Câu 50. Tia tử ngoại **không** có tác dụng nào sau đây ?

A. Quang điện.
B. Thắp sáng.
C. Kích thích sự phát quang.
D. Sinh lí.

Câu 51. Tia X

A. là một loại sóng điện từ có bước sóng ngắn hơn bước sóng của tia tử ngoại.

B. là một loại sóng điện từ phát ra từ những vật bị nung nóng đến nhiệt độ khoảng 500°C.

C. không có khả năng đâm xuyên.

D. được phát ra từ đèn điện.

Câu 52. Cơ thể con người ở nhiệt độ khoảng 37°C phát ra những bức xạ nào sau đây ?

A. Tia X.
B. Bức xạ nhìn thấy.
C. Tia hồng ngoại.
D. Tia tử ngoại.

Câu 53. Tia hồng ngoại

A. là một bức xạ đơn sắc có màu hồng.

B. là sóng điện từ có bước sóng nhỏ hơn 0,38 μm.

C. do các vật có nhiệt độ lớn hơn độ không tuyệt đối phát ra.

D. bị lệch trong điện trường và từ trường.

Câu 54. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Tia hồng ngoại do các vật bị nung nóng phát ra.

B. Tia hồng ngoại là sóng điện từ có bước sóng lớn hơn 0,76 μm.

C. Tia hồng ngoại có tác dụng lên mọi loại kính ảnh.

D. Tia hồng ngoại có tác dụng nhiệt rất mạnh.

Câu 55. Tia hồng ngoại

A. có khả năng đâm xuyên rất mạnh.

B. có thể kích thích cho một số chất phát quang.

C. chỉ được phát ra từ các vật bị nung nóng có nhiệt độ trên 500°C.

D. mắt người không nhìn thấy được.

Câu 56. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Vật có nhiệt độ trên 3000°C phát ra tia tử ngoại rất mạnh.

B. Tia tử ngoại không bị thủy tinh hấp thụ.

C. Tia tử ngoại là sóng điện từ có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.

D. Tia tử ngoại có tác dụng nhiệt rất mạnh.

Câu 57. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Tia tử ngoại có tác dụng sinh lí.

B. Tia tử ngoại có thể kích thích cho một số chất phát quang.

C. Tia tử ngoại có tác dụng mạnh lên kính ảnh.

D. Tia tử ngoại không có khả năng đâm xuyên.

Câu 58. Phát biểu nào sau đây là đúng ?

A. Tia hồng ngoại có tần số cao hơn tần số của tia sáng vàng.

B. Tia tử ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng của tia sáng đỏ.

C. Bức xạ tử ngoại có tần số cao hơn tần số của bức xạ hồng ngoại.

D. Bức xạ tử ngoại có tần số nhỏ hơn tần số của bức xạ hồng ngoại.

Câu 59. Tia X được tạo ra bằng cách nào sau đây ?

A. Cho một chùm êlectron tốc độ nhanh bắn vào một kim loại khó nóng chảy có nguyên tử lượng lớn.

B. Cho một chùm êlectron tốc độ nhỏ bắn vào một kim loại.

C. Chiếu tia tử ngoại vào kim loại có nguyên tử lượng lớn.

D. Chiếu tia hồng ngoại vào một kim loại.

Câu 60. Tính chất nào sau đây **không** phải là đặc điểm của tia X ?

A. Huỷ diệt tế bào. B. Gây ra hiện tượng quang điện.

C. Làm ion hoá không khí. D. Xuyên qua tấm chì dày hàng cm.

Câu 61. Tính chất quan trọng nhất của tia X, phân biệt nó với tia tử ngoại là

A. tác dụng lên kính ảnh.

B. khả năng ion hoá chất khí.

C. tác dụng làm phát quang nhiều chất.

D. khả năng đâm xuyên qua vải, gỗ, giấy,...

Câu 62. Phát biểu nào dưới đây là **không** đúng ?

A. Tia X là sóng điện từ có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của tia tử ngoại.

B. Tia X do các vật bị nung nóng ở nhiệt độ cao phát ra.

C. Tia X có thể được phát ra từ các đèn điện.

D. Tia X có thể xuyên qua tất cả mọi vật.

Câu 63. Phát biểu nào dưới đây là **không** đúng ?

A. Tia X có khả năng xuyên qua một lá nhôm mỏng.

B. Tia X có tác dụng mạnh lên kính ảnh.

C. Tia X là bức xạ có thể nhìn thấy được vì nó làm cho một số chất phát quang.

D. Tia X là bức xạ có hại đối với sức khỏe con người.

Câu 64. Bức xạ có bước sóng trong khoảng từ 10^{-9}m đến $3,8.10^{-7}$m thuộc loại nào trong các loại bức xạ dưới đây ?

A. Tia X. B. Ánh sáng nhìn thấy.

C. Tia hồng ngoại. D. Tia tử ngoại.

Chủ đề VI

LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

A. Tóm tắt lí thuyết

1. Hiện tượng quang điện : Hiện tượng ánh sáng làm bật các êlectron ra khỏi bề mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện ngoài, thường gọi tắt là hiện tượng quang điện. Các êlectron bị bật ra gọi là quang êlectron hay êlectron quang điện.

2. Các định luật quang điện

a) Định luật 1 : Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi ánh sáng kích thích chiếu vào kim loại có bước sóng nhỏ hơn hoặc bằng bước sóng λ_0 ; λ_0 được gọi là giới hạn quang điện của kim loại : $\lambda \leq \lambda_0$.

b) Định luật 2 : Đối với mỗi ánh sáng thích hợp ($\lambda \leq \lambda_0$) cường độ dòng quang điện bão hoà tỉ lệ thuận với cường độ chùm sáng kích thích.

c) Định luật 3 : Động năng ban đầu cực đại của các quang êlectron không phụ thuộc cường độ chùm sáng kích thích mà chỉ phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng kích thích và bản chất kim loại.

3. Giả thuyết lượng tử năng lượng của Plăng : Lượng năng lượng mà mỗi lần một nguyên tử hay phân tử hấp thụ hay phát xạ có giá trị hoàn toàn xác định, gọi là lượng tử năng lượng, kí hiệu là ε : $\varepsilon = hf$ (f là tần số ánh sáng, h là hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$J.s).

Mỗi lần một nguyên tử hay phân tử phát xạ hoặc hấp thụ ánh sáng thì chúng chỉ phát ra hay hấp thụ một phôtôn.

4. Thuyết lượng tử ánh sáng

a) Chùm ánh sáng là một chùm các phôtôn (các lượng tử ánh sáng). Mỗi phôtôn có năng lượng xác định ε = hf (f là tần số của sóng ánh sáng đơn sắc tương ứng). Cường độ của chùm sáng tỉ lệ với số phôtôn phát ra trong 1 giây.

b) Phân tử, nguyên tử, êlectron,... phát xạ hay hấp thụ ánh sáng, cũng có nghĩa là chúng phát xạ hay hấp thụ phôtôn.

c) Các phôtôn bay dọc theo tia sáng với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s trong chân không.

5. Các công thức về quang điện

+ Năng lượng của lượng tử : $\varepsilon = hf = \dfrac{hc}{\lambda}$.

+ *Công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện :* $hf = A + \dfrac{mv_{0max}^2}{2}$.

+ Giới hạn quang điện : $\lambda_0 = \dfrac{hc}{A} \Rightarrow A = \dfrac{hc}{\lambda_0}$.

+ *Hiệu điện thế hãm U_h và động năng ban đầu cực đại của êlectron :*

$$eU_h = \frac{1}{2}mv_{0max}^2$$

6. Hiện tượng quang điện trong : Hiện tượng tạo thành các êlectron dẫn và lỗ trống trong chất bán dẫn, do tác dụng của ánh sáng có bước sóng thích hợp, gọi là hiện tượng quang điện trong.

Giới hạn quang điện của nhiều bán dẫn (như Ge, Si,...) nằm trong vùng bức xạ hồng ngoại.

Hiện tượng quang dẫn : Hiện tượng giảm điện trở suất, tức là tăng độ dẫn điện của bán dẫn, khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào gọi là hiện tượng quang dẫn. Quang điện trở, pin quang điện được chế tạo dựa trên hiện tượng quang điện trong và quang dẫn.

***7. Hiện tượng hấp thụ ánh sáng** : Là hiện tượng môi trường vật chất làm giảm cường độ của chùm sáng truyền qua nó.*

Định luật về sự hấp thụ ánh sáng : Cường độ I của chùm sáng đơn sắc khi truyền qua môi trường hấp thụ, giảm theo định luật hàm mũ của độ dài d của đường đi tia sáng :

$$I = I_0e^{-\alpha d}$$

với I_0 là cường độ của chùm sáng tới môi trường, α được gọi là hệ số hấp thụ của môi trường.

+ Hấp thụ ánh sáng của môi trường có tính chất lọc lựa, hệ số hấp thụ của môi trường phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng.

+ Chùm sáng chiếu vào một vật, gây ra phản xạ, tán xạ lọc lựa ánh sáng. Màu sắc các vật là kết quả của sự hấp thụ và phản xạ, tán xạ lọc lựa ánh sáng chiếu vào vật.

8. Sự phát quang là một dạng phát ánh sáng rất phổ biến. Hiện tượng quang phát quang là hiện tượng một chất hấp thụ ánh sáng kích thích có bước sóng này để phát ra ánh sáng có bước sóng khác. Sự phát quang có đặc điểm :

+ Mỗi chất phát quang cho một quang phổ riêng đặc trưng cho nó.

+ Sau khi ngừng kích thích, sự phát quang còn tiếp tục kéo dài một thời gian nào đó. Nếu thời gian phát quang ngắn dưới 10^{-8} s gọi là huỳnh quang, nếu thời gian dài từ 10^{-8} s trở lên gọi là lân quang.

+ Ánh sáng phát quang có bước sóng λ' lớn hơn bước sóng λ của ánh sáng kích thích : λ' > λ (Định luật Xtốc về sự phát quang).

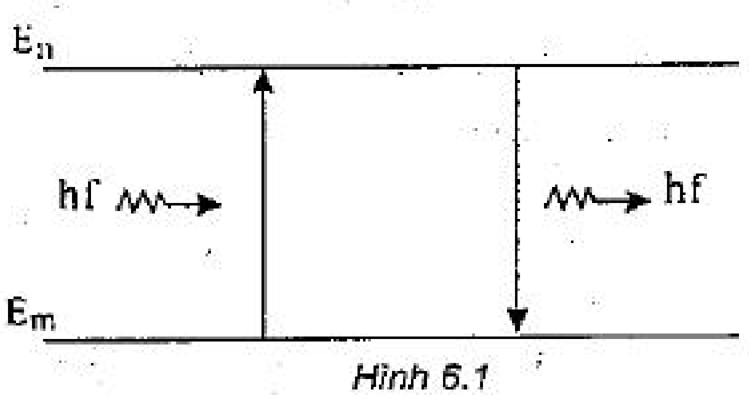
9. Laze là một nguồn sáng phát ra một chùm sáng có cường độ lớn dựa trên việc ứng dụng của hiện tượng phát xạ cảm ứng.

Chùm sáng do laze phát ra gọi là tia laze. Tia laze có tính kết hợp cao, tính đơn sắc cao, tính định hướng cao và có cường độ lớn.

10. Mẫu nguyên tử Bo

Các tiên đề của Bo

a) *Tiên đề 1 :* Nguyên tử chỉ tồn tại trong các trạng thái có năng lượng xác định gọi là trạng thái dừng. Khi ở trạng thái dừng, nguyên tử không bức xạ.



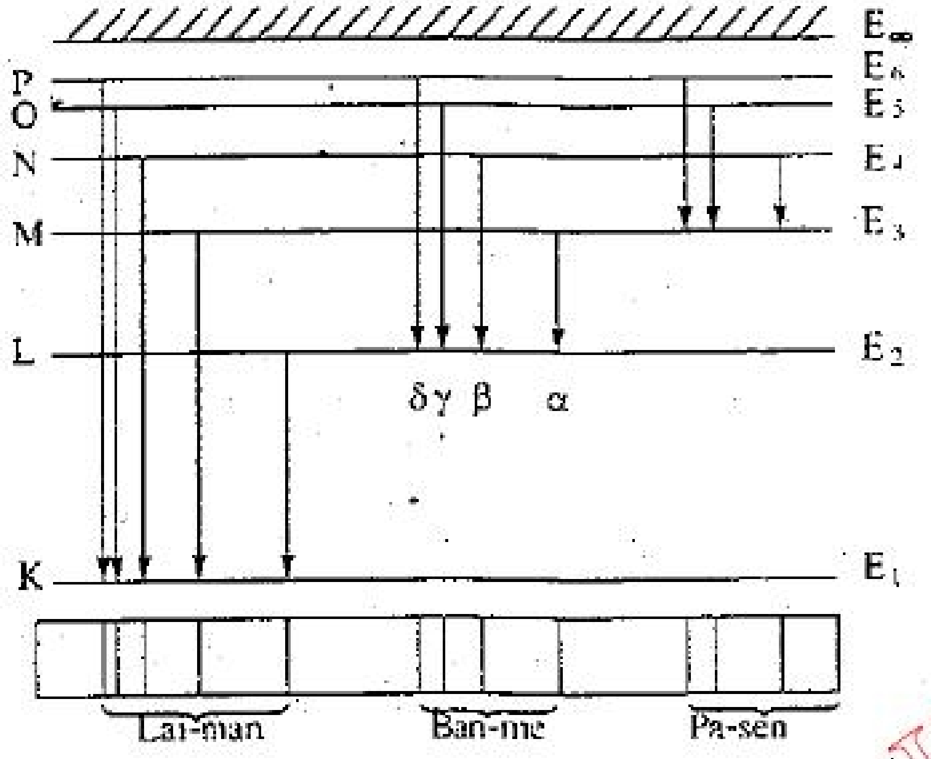
Hình 6.1

Trong trạng thái dừng của nguyên tử, êlectron chuyển động trên các quỹ đạo dừng có bán kính r_n xác định : $r_n = n^2r_0$ ($r_0 = 5,3.10^{-11}$m, gọi là bán kính Bo).

b) *Tiên đề 2 :* Khi chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_n sang trạng thái dừng có năng lượng $E_m < E_n$ (Hình 6.1) thì nguyên tử phát ra phôtôn có năng lượng đúng bằng hiệu $E_n - E_m$, $E_n - E_m = hf$ (f là tần số của phôtôn).

Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trạng thái dừng E_m mà hấp thụ được một phôtôn có năng lượng hf đúng bằng hiệu $E_n - E_m$, thì nó chuyển sang trạng thái dừng có năng lượng E_n lớn hơn.

** Mẫu nguyên tử Bo giải thích được cấu trúc của quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô (gồm các dãy vạch : dãy Lai-man trong miền tử ngoại ; dãy Ban-me có một số vạch trong miền tử ngoại và 4 vạch H_α, H_β, H_γ, H_δ trong miền ánh sáng nhìn thấy ; dãy Pa-sen trong miền hồng ngoại) (Hình 6.2).*



Hình 6.2

11. ***Lưỡng tính sóng - hạt của ánh sáng***

Ánh sáng vừa có tính chất sóng, vừa có tính chất hạt. Tính chất sóng thể hiện rõ với ánh sáng có bước sóng dài, còn tính chất hạt thể hiện rõ với ánh sáng có bước sóng ngắn.

B. Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Nếu chiếu một chùm tia hồng ngoại vào tấm kẽm tích điện âm thì

A. tấm kẽm mất dần điện tích dương.

B. tấm kẽm mất dần điện tích âm.

C. tấm kẽm trở nên trung hoà về điện.

D. điện tích âm của tấm kẽm không đổi.

Câu 2. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là

A. bước sóng của ánh sáng kích thích chiếu vào kim loại.

B. công thoát của các êlectron ở bề mặt kim loại đó.

C. bước sóng giới hạn của ánh sáng kích thích để gây ra hiện tượng quang điện đối với kim loại đó.

D. tần số của ánh sáng kích thích chiếu vào kim loại.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng khi nói về giả thuyết lượng tử năng lượng của Plăng và thuyết lượng tử ánh sáng ?

A. Những nguyên tử hay phân tử vật chất không hấp thụ hay bức xạ ánh sáng một cách liên tục mà thành từng phần riêng biệt, đứt quãng.

B. Chùm sáng là dòng hạt, mỗi hạt là một phôtôn.

C. Năng lượng của các phôtôn là như nhau, không phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng.

D. Khi ánh sáng truyền đi, các phôtôn bay dọc theo tia sáng với tốc độ $c = 3.10^8$m/s trong chân không.

Câu 4. Hiện tượng quang điện (ngoài) là hiện tượng êlectron bị bật ra khỏi kim loại khi

A. chiếu ánh sáng thích hợp vào kim loại.

B. kim loại bị nung nóng.

C. đặt tấm kim loại vào trong một điện trường mạnh.

D. nhúng tấm kim loại vào trong một dung dịch.

Câu 5. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện 0,35 μm. Hiện tượng quang điện sẽ **không** xảy ra khi chùm bức xạ có bước sóng

A. 0,1 μm. B. 0,2 μm. C. 0,3 μm. D. 0,4 μm.

Câu 6*. Dòng quang điện đạt đến giá trị bão hoà khi

A. tất cả các êlectron bật ra từ catôt khi catôt được chiếu sáng đều đến được anôt.

B. tất cả các êlectron bật ra từ catôt khi catôt được chiếu sáng đều quay trở lại catôt.

C. có sự cân bằng giữa số êlectron bật ra từ catôt và số êlectron bị hút quay trở lại catôt.

D. hiệu điện thế giữa anôt và catôt của tế bào quang điện là U_{AK} phải lớn hơn hiệu điện thế hãm U_h.

Câu 7*. Phát biểu nào sau đây là đúng ?

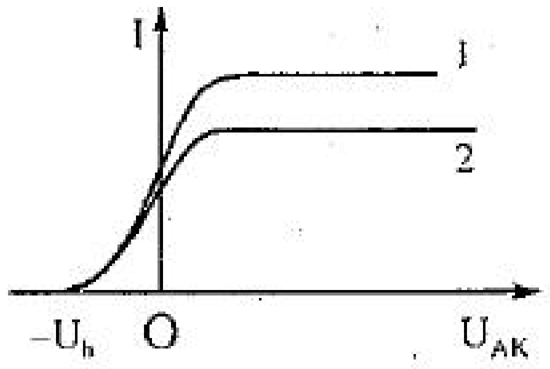
A. Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi giới hạn quang điện λ_0 của kim loại làm catôt nhỏ hơn bước sóng λ của ánh sáng kích thích.

B. Với ánh sáng kích thích có bước sóng $\lambda \geq \lambda_0$ thì cường độ dòng quang điện bão hoà tỉ lệ thuận với cường độ chùm ánh sáng kích thích.

C. Hiệu điện thế hãm phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích và bản chất của kim loại dùng làm catôt.

D. Hiệu điện thế hãm phụ thuộc vào cường độ của chùm ánh sáng kích thích.

Câu 8*. Chiếu lần lượt hai chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng λ_1 và λ_2 vào catôt của một tế bào quang điện ta thu được hai đặc tuyến vôn – ampe như Hình 6.3. Kết luận nào sau đây là đúng ?



Hình 6.3

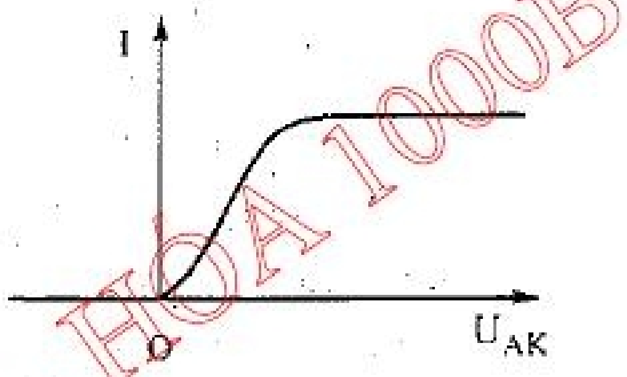
A. Bước sóng của chùm bức xạ 2 lớn hơn bước sóng của chùm bức xạ 1.

B. Tần số của chùm bức xạ 1 lớn hơn tần số của chùm bức xạ 2.

C. Cường độ của chùm sáng 1 lớn hơn cường độ của chùm sáng 2.

D. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catôt đối với chùm bức xạ 1 lớn hơn đối với chùm bức xạ 2.

Câu 9*. Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ vào catôt của tế bào quang điện có bước sóng giới hạn λ_0. Nếu đặc tuyến vôn – ampe của tế bào quang điện như Hình 6.4 thì



Hình 6.4

A. $\lambda > \lambda_0$. B. $\lambda \geq \lambda_0$.

C. $\lambda < \lambda_0$. D. $\lambda = \lambda_0$.

Câu 10. Theo thuyết lượng tử ánh sáng của Anh-xtanh, năng lượng

A. của mọi loại phôtôn đều bằng nhau.

B. của một phôtôn bằng một lượng tử năng lượng $\varepsilon = hf$.

C. giảm dần khi phôtôn ra xa dần nguồn sáng.

D. của phôtôn không phụ thuộc vào bước sóng.

Câu 11. Điều khẳng định nào sau đây là **không** đúng khi nói về bản chất của ánh sáng ?

A. Ánh sáng có lưỡng tính sóng - hạt.

B. Ánh sáng có bước sóng càng ngắn thì tính chất hạt của nó càng thể hiện rõ nét.

C. Khi tính chất hạt thể hiện rõ nét, ta dễ quan sát hiện tượng giao thoa ánh sáng hơn.

D. Khi bước sóng của ánh sáng càng lớn thì tính chất sóng càng thể hiện rõ nét.

Câu 12. Theo thuyết lượng tử, phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Chùm ánh sáng là một dòng hạt, mỗi hạt là một phôtôn mang năng lượng xác định.

B. Cường độ chùm sáng tỉ lệ thuận với số phôtôn trong chùm.

C. Khi ánh sáng truyền đi, năng lượng các phôtôn không đổi.

D. Các phôtôn có năng lượng bằng nhau vì chúng lan truyền với tốc độ bằng nhau.

Câu 13*. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc vào catôt của tế bào quang điện. Để triệt tiêu dòng quang điện thì hiệu điện thế hãm là 1,9 V. Vận tốc ban đầu cực đại của quang êlectron là bao nhiêu ?

A. $5{,}2.10^5$m/s. B. $6{,}2.10^5$m/s. C. $7{,}2.10^5$m/s. D. $8{,}2.10^5$m/s.

Câu 14*. Chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng 400 nm vào catôt của một tế bào quang điện, được làm bằng Na. Giới hạn quang điện của Na là 0,50 μm. Vận tốc ban đầu cực đại của quang êlectron là

A. $3{,}28.10^5$m/s. B. $4{,}67.10^5$m/s. C. $5{,}45.10^5$m/s. D. $6{,}33.10^5$m/s.

Câu 15*. Chiếu vào catôt của một tế bào quang điện một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,330 μm. Để triệt tiêu dòng quang điện cần một hiệu điện thế hãm là 1,38 V. Công thoát của kim loại dùng làm catôt là

A. 1,16 eV. B. 1,94 eV. C. 2,38 eV. D. 2,72 eV.

Câu 16*. Chiếu vào catôt của một tế bào quang điện một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,330 μm. Để triệt tiêu dòng quang điện cần một hiệu điện thế hãm là 1,38 V. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catôt là

A. 0,521 μm. B. 0,442 μm. C. 0,440 μm. D. 0,385 μm.

Câu 17*. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,276 μm vào catôt của một tế bào quang điện. Để triệt tiêu dòng quang điện cần một hiệu điện thế hãm có giá trị bằng 2 V. Công thoát của kim loại dùng làm catôt là

A. 2,5 eV. B. 2,0 eV. C. 1,5 eV. D. 0,5 eV.

Câu 18*. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,5 μm vào catôt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện là 0,66 μm. Vận tốc ban đầu cực đại của quang êlectron là

A. $2,5.10^5$m/s. B. $3,7.10^5$m/s. C. $4,8.10^5$m/s. D. $5,2.10^5$m/s.

Câu 19*. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,5 μm vào catôt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện là 0,66 μm. Hiệu điện thế cần đặt giữa anôt và catôt để triệt tiêu dòng quang điện là

A. 0,2 V. B. – 0,2 V. C. 0,6 V. D. – 0,6 V.

Câu 20*. Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,20 μm vào một quả cầu bằng đồng, đặt cô lập về điện. Giới hạn quang điện của đồng là 0,30 μm. Hiệu điện thế cực đại mà quả cầu đạt được so với đất là

A. 1,34 V. B. 2,07 V. C. 3,12 V. D. 4,26 V.

Câu 21. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catôt là $\lambda_0 = 0,30$ μm. Công thoát của kim loại dùng làm catôt là

A. 1,16 eV. B. 2,21 eV. C. 4,14 eV. D. 6,62 eV.

Câu 22*. Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,18$ μm vào catôt của một tế bào quang điện. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catôt là $\lambda_0 = 0,30$ μm. Vận tốc ban đầu cực đại của quang êlectron là

A. $9,85.10^5$ m/s. B. $8,36.10^6$ m/s. C. $7,56.10^5$ m/s. D. $6,54.10^6$ m/s.

Câu 23*. Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,18$ μm vào catôt của một tế bào quang điện. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catôt là $\lambda_0 = 0,30$ μm. Hiệu điện thế hãm là

A. $U_h = 1,85$ V. B. $U_h = 2,76$ V. C. $U_h = 3,20$ V. D. $U_h = 4,25$ V.

Câu 24*. Kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện có công thoát là 2,2 eV. Chiếu vào catôt bức xạ điện từ có bước sóng λ. Hiệu điện thế hãm $U_h = U_{KA} = 0,4$ V. Tần số của bức xạ điện từ là

A. $3,75.10^{14}$ Hz. B. $4,58.10^{14}$ Hz. C. $5,83.10^{14}$ Hz. D. $6,28.10^{14}$ Hz.

Câu 25*. Chiếu một chùm bức xạ vào catôt của một tế bào quang điện thì cường độ dòng quang điện bão hoà là 3 μA. Số êlectron bị bứt ra khỏi catôt trong mỗi giây là

A. $1,875.10^{13}$. B. $2,544.10^{13}$. C. $3,263.10^{12}$. D. $4,827.10^{12}$.

Câu 26*. Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng 0,36 μm vào catôt của một tế bào quang điện thì cường độ dòng quang điện bão hoà là 3 μA. Nếu hiệu suất lượng tử (tỉ số êlectron bật ra từ catôt và số phôtôn đến đập vào catôt trong một đơn vị thời gian) là 10% thì công suất của chùm bức xạ chiếu vào catôt là

A. $35,5.10^{-5}$ W. B. $4,14.10^{-5}$ W. C. $35,5.10^{-6}$ W. D. $0,41.10^{-5}$ W.

Câu 27. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng

A. một chất cách điện trở thành dẫn điện khi được chiếu sáng.

B. giảm điện trở của kim loại khi được chiếu sáng.

C. giảm điện trở suất của một chất bán dẫn khi được chiếu sáng.

D. truyền dẫn ánh sáng theo các sợi quang uốn cong một cách bất kì.

Câu 28. Pin quang điện là nguồn điện trong đó

A. quang năng được trực tiếp biến đổi thành điện năng.

B. năng lượng Mặt Trời được biến đổi toàn bộ thành điện năng.

C. một chất quang dẫn được chiếu sáng dùng làm máy phát điện.

D. một quang điện trở, khi được chiếu sáng, thì trở thành máy phát điện.

Câu 29. Phát biểu nào sau đây khi nói về hiện tượng quang dẫn là đúng ?

A. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng giảm mạnh điện trở suất của chất bán dẫn khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào nó.

B. Trong hiện tượng quang dẫn, êlectron được giải phóng ra khỏi khối chất bán dẫn.

C. Một trong những ứng dụng quan trọng của hiện tượng quang dẫn là việc chế tạo đèn ống (đèn nêon).

D. Trong hiện tượng quang dẫn, năng lượng cần thiết để giải phóng êlectron liên kết thành êlectron tự do là rất lớn.

Câu 30. Để một chất bán dẫn trở thành vật dẫn điện tốt hơn thì

A. bức xạ điện từ chiếu vào chất bán dẫn phải có bước sóng lớn hơn một giá trị λ_0 phụ thuộc vào bản chất của chất bán dẫn.

B. bức xạ điện từ chiếu vào chất bán dẫn phải có tần số lớn hơn một giá trị f_0 phụ thuộc vào bản chất của chất bán dẫn.

C. cường độ của chùm bức xạ điện từ chiếu vào chất bán dẫn phải lớn hơn một giá trị nào đó phụ thuộc vào bản chất của chất bán dẫn.

D. cường độ của chùm bức xạ điện từ chiếu vào chất bán dẫn phải nhỏ hơn một giá trị nào đó phụ thuộc vào bản chất của chất bán dẫn.

Câu 31. Điều nào sau đây là đúng khi nói về quang điện trở ?

A. Bộ phận quan trọng nhất của quang điện trở là một lớp điện môi có gắn hai điện cực.

B. Quang điện trở thực chất là một tấm bán dẫn mà điện trở của nó có thể thay đổi khi có ánh sáng chiếu vào.

C. Quang điện trở có thể dùng thay thế cho các pin quang điện.

D. Quang điện trở là một vật dẫn mà điện trở của nó không thay đổi theo nhiệt độ.

Câu 32. Phát biểu nào sau đây là đúng ?

A. Quang điện trở là một linh kiện bán dẫn hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện ngoài.

B. Quang điện trở là một linh kiện bán dẫn hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện trong.

C. Điện trở của quang điện trở tăng nhanh khi quang điện trở được chiếu sáng.

D. Điện trở của quang điện trở không đổi khi quang điện trở được chiếu sáng bằng ánh sáng có bước sóng ngắn.

Câu 33. Một chất quang dẫn có giới hạn quang dẫn là 0,78 μm. Chiếu vào chất bán dẫn đó lần lượt các chùm bức xạ đơn sắc có tần số $f_1 = 4{,}5.10^{14}$ Hz ; $f_2 = 5{,}0.10^{13}$ Hz ; $f_3 = 6{,}5.10^{13}$ Hz ; $f_4 = 6{,}0.10^{14}$ Hz thì hiện tượng quang dẫn sẽ xảy ra với chùm bức xạ có tần số

A. f_1 hoặc f_2.

B. f_2.

C. f_3.

D. f_1 hoặc f_4.

Câu 34. Trạng thái dừng của nguyên tử là

A. trạng thái đứng yên của nguyên tử.

B. trạng thái chuyển động đều của nguyên tử.

C. trạng thái trong đó mọi êlectron của nguyên tử đều không chuyển động đối với hạt nhân.

D. trạng thái nguyên tử có năng lượng xác định, ở trạng thái đó nguyên tử không bức xạ.

Câu 35. Khi ở trạng thái dừng, nguyên tử

A. không bức xạ và không hấp thụ năng lượng.

B. không bức xạ nhưng có thể hấp thụ năng lượng.

C. không hấp thụ, nhưng có thể bức xạ năng lượng.

D. vẫn có thể hấp thụ và bức xạ năng lượng.

Câu 36*. Dãy Ban-me ứng với sự chuyển êlectron từ quỹ đạo ở xa hạt nhân về quỹ đạo nào sau đây ?

A. Quỹ đạo K ; B. Quỹ đạo L ; C. Quỹ đạo M ; D. Quỹ đạo N.

Câu 37. Tiên đề về sự hấp thụ và bức xạ năng lượng của nguyên tử có nội dung là :

A. Nguyên tử hấp thụ phôtôn thì chuyển sang trạng thái dừng khác.

B. Nguyên tử bức xạ phôtôn thì chuyển sang trạng thái dừng khác.

C. Mỗi khi chuyển từ trạng thái dừng này sang trạng thái dừng khác, nguyên tử bức xạ hoặc hấp thụ phôtôn có năng lượng đúng bằng độ chênh lệch năng lượng giữa hai trạng thái dừng đó.

D. Nguyên tử hấp thụ ánh sáng có bước sóng nào thì sẽ phát ra ánh sáng có bước sóng đó.

Câu 38*. Dãy Lai-man nằm trong vùng

A. tử ngoại. B. ánh sáng nhìn thấy.

C. hồng ngoại. D. ánh sáng nhìn thấy và một phần trong vùng tử ngoại.

Câu 39*. Dãy Ban-me nằm trong vùng

A. tử ngoại. B. ánh sáng nhìn thấy.

C. hồng ngoại. D. ánh sáng nhìn thấy và một phần trong vùng tử ngoại.

Câu 40*. Dãy Pa-sen nằm trong vùng

A. tử ngoại. B. ánh sáng nhìn thấy.

C. hồng ngoại. D. ánh sáng nhìn thấy và một phần trong vùng tử ngoại.

Câu 41*. Bước sóng của vạch quang phổ thứ nhất trong dãy Lai-man là 122 nm, bước sóng của vạch H_β của dãy Ban-me là 0,4860 μm. Bước sóng của vạch thứ hai trong dãy Lai-man là

A. 0,0224 μm. B. 0,4324 μm. C. 0,0975 μm. D. 0,3672 μm.

Câu 42*. Bước sóng của vạch quang phổ thứ nhất và thứ hai của dãy Ban-me là 0,656 μm và 0,4860 μm. Bước sóng của vạch đầu tiên trong dãy Pa-sen là

A. 1,8754 μm. B. 1,3627 μm. C. 0,9672 μm. D. 0,7645 μm.

Câu 43*. Cường độ của chùm sáng đơn sắc truyền qua môi trường hấp thụ

A. giảm tỉ lệ thuận với độ dài đường đi của tia sáng.

B. giảm tỉ lệ thuận với bình phương độ dài đường đi của tia sáng.

C. giảm theo định luật hàm số mũ của độ dài đường đi của tia sáng.

D. giảm theo tỉ lệ nghịch với độ dài đường đi của tia sáng.

Câu 44*. Khi chiếu sáng vào tấm kính đỏ chùm sáng tím, thì ta thấy tấm kính có màu gì ?

A. Tím. B. Đỏ. C. Vàng. D. Đen.

Câu 45*. Hấp thụ lọc lựa ánh sáng là

A. hấp thụ một phần ánh sáng chiếu qua làm cường độ chùm sáng giảm đi.

B. hấp thụ toàn bộ chùm ánh sáng có màu sắc nào đó khi chùm ánh sáng đó đi qua.

C. ánh sáng có bước sóng khác nhau, bị hấp thụ nhiều ít khác nhau.

D. ánh sáng có tần số khác nhau, bị hấp thụ như nhau.

Câu 46*. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Khi chiếu chùm sáng qua môi trường, cường độ ánh sáng giảm đi, một phần năng lượng tiêu hao thành năng lượng khác.

B. Cường độ I của chùm sáng đơn sắc qua môi trường hấp thụ giảm theo độ dài d của đường đi theo hàm số mũ : $I = I_0e^{-\alpha d}$.

C. Kính màu là kính hấp thụ hầu hết một số bước sóng ánh sáng, hấp thụ ít ánh sáng có một bước sóng nào đó.

D. Khi chiếu chùm sáng qua môi trường, màu sắc ánh sáng bị thay đổi.

Câu 47*. Màu sắc các vật là do vật

A. hấp thụ ánh sáng chiếu vào vật.

B. phản xạ, tán xạ ánh sáng chiếu vào vật.

C. cho ánh sáng truyền qua vật.

D. hấp thụ một số bước sóng ánh sáng và phản xạ ánh sáng có những bước sóng khác.

Câu 48. Ánh sáng huỳnh quang là ánh sáng phát quang

A. tồn tại một thời gian sau khi tắt ánh sáng kích thích.

B. hầu như tắt ngay sau khi tắt ánh sáng kích thích.

C. có bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng kích thích.

D. do các tinh thể phát ra, sau khi được kích thích bằng ánh sáng thích hợp.

Câu 49. Ánh sáng lân quang là ánh sáng phát quang

A. được phát ra bởi chất rắn, chất lỏng, chất khí.

B. hầu như tắt ngay sau khi tắt ánh sáng kích thích.

C. có thể tồn tại khá lâu sau khi tắt ánh sáng kích thích.

D. có bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng kích thích.

Câu 50. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Sự phát quang là một dạng phát ánh sáng phổ biến trong tự nhiên.

B. Khi vật hấp thụ năng lượng dưới dạng nào đó thì nó phát ra ánh sáng, đó là phát quang.

C. Các vật phát quang cho một quang phổ như nhau.

D. Sau khi ngừng kích thích, sự phát quang một số chất còn kéo dài một thời gian nào đó.

Câu 51. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Huỳnh quang là sự phát quang có thời gian phát quang ngắn (dưới 10^{-8} s).

B. Lân quang là sự phát quang có thời gian phát quang dài (từ 10^{-8} s trở lên).

C. Bước sóng λ' của ánh sáng phát quang bao giờ cũng nhỏ hơn bước sóng λ của ánh sáng hấp thụ $\lambda' < \lambda$.

D. Bước sóng λ' của ánh sáng phát quang bao giờ cũng lớn hơn bước sóng λ của ánh sáng hấp thụ $\lambda' > \lambda$.

Câu 52. Tia laze **không** có đặc điểm nào dưới đây ?

A. Độ đơn sắc cao.

B. Độ định hướng cao.

C. Cường độ lớn.

D. Các phôtôn trong tia laze có tần số khác nhau một giá trị lớn.

Chủ đề VII

HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

A. Tóm tắt lí thuyết

1. Cấu tạo hạt nhân nguyên tử. Độ hụt khối

+ Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các prôtôn (p) (mang điện tích nguyên tố dương), và các nơtron (n) (trung hoà điện), gọi chung là nuclôn, liên kết với nhau bởi lực hạt nhân rất mạnh, có bán kính tác dụng rất ngắn (cỡ 10^{-15} m).

+ Số prôtôn trong hạt nhân bằng số thứ tự Z trong Bảng hệ thống tuần hoàn Men-đê-lê-ép. Z được gọi là nguyên tử số. Tổng số các nuclôn trong hạt nhân gọi là số khối, kí hiệu A. Số nơtron trong hạt nhân là N = A – Z. Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số prôtôn Z, nhưng có số nơtron N khác nhau (số khối A khác nhau), gọi là các đồng vị.

+ Kí hiệu hạt nhân : Hạt nhân nguyên tử của nguyên tố hoá học X được kí hiệu là : ${}^{A}_{Z}X$, ví dụ ${}^{235}_{92}U$. Để cho gọn ${}^{235}_{92}U$ có thể viết ${}^{235}U$, hoặc U235.

+ Đơn vị khối lượng nguyên tử u có trị số bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng của đồng vị cacbon ${}^{12}_{6}C$: 1 u = $1,66055.10^{-27}$ kg. Khối lượng còn có thể đo bằng đơn vị eV/c^2 hoặc MeV/c^2 : 1 u = 931,5 MeV/c^2.

+ Khối lượng nghỉ của các hạt :

prôtôn : m_p = 1,007276 u ; nơtron : m_n = 1,008665 u ; êlectron : m_e = 0,000549 u.

+ Độ hụt khối : Khối lượng m của hạt nhân bao giờ cũng nhỏ hơn một lượng Δm so với tổng khối lượng các nuclôn tạo thành : $\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - m$.

+ Năng lượng liên kết các nuclôn trong hạt nhân, gọi tắt là năng lượng liên kết : $W_{lk} = \Delta m.c^2$.

+ *Năng lượng liên kết riêng* là năng lượng liên kết tính cho 1 nuclôn : $\frac{W_{lk}}{A}$.

Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững.

2. Phóng xạ

a) Hiện tượng một hạt nhân không bền vững tự phát phân rã, phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác gọi là hiện tượng phóng xạ.

b) Tia phóng xạ gồm các loại : α, β^-, β^+, γ.

+ Tia anpha (α) là hạt nhân của nguyên tố heli ${}^{4}_{2}He$, mang điện tích +2e, được phóng ra từ hạt nhân với tốc độ khoảng 2.10^7 m/s. Tia α làm ion hoá mạnh các nguyên tử trên đường đi của nó nên năng lượng giảm nhanh (trong không khí đi được vài xentimét, không xuyên qua được tấm bìa dày 1 mm).

+ Tia bêta (β) : Phóng ra với tốc độ lớn, có thể đạt xấp xỉ bằng tốc độ ánh sáng. Nó cũng làm ion hoá môi trường nhưng yếu hơn tia α. Trong không khí, tia β có thể đi được vài trăm mét và có thể xuyên qua tấm nhôm dày cỡ mm. Tia β có hai loại :

– Loại phổ biến là β^- là chùm êlectron, (kí hiệu ${}^{0}_{-1}e$ hay e^-).

– Loại hiếm hơn là β^+, là các pôzitron (kí hiệu ${}^{0}_{+1}e$ hay e^+), có cùng khối lượng với êlectron nhưng mang điện tích nguyên tố dương.

– Trong phóng xạ β, ngoài êlectron, pôzitron còn có hạt nơtrinô (kí hiệu ν) và phản nơtrinô (kí hiệu $\tilde{\nu}$) là các hạt không mang điện, có khối lượng nghỉ xấp xỉ bằng 0, chuyển động với tốc độ xấp xỉ bằng tốc độ ánh sáng.

+ Tia γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn (cỡ nhỏ hơn 10^{-11} m). Nó có tính chất như tia X, nhưng mạnh hơn. Có khả năng đâm xuyên mạnh hơn nhiều so với tia α, β.

c) Định luật phóng xạ

+ Trong quá trình phân rã, số hạt nhân phóng xạ giảm với thời gian theo định luật hàm số mũ :

$N = N_0e^{-\lambda t}$, $m = m_0e^{-\lambda t}$, trong đó N_0, m_0 là số hạt nhân ban đầu và khối lượng ban đầu của một lượng chất phóng xạ ; N, m là số hạt nhân và khối lượng của nó còn chưa bị phân rã ở thời điểm t ; λ là hằng số phân rã của chất phóng xạ, $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{T}$, với T là chu kì bán rã của chất phóng xạ.

Chu kì bán rã T của một chất phóng xạ là khoảng thời gian sau đó một nửa số hạt nhân ban đầu của một lượng chất phóng xạ bị phân rã, biến đổi thành hạt nhân khác.

d) *Độ phóng xạ của một chất phóng xạ đặc trưng cho tốc độ phân rã, được xác định bằng số hạt nhân phân rã trong 1 giây, kí hiệu là H. Đơn vị đo độ phóng xạ là becơren, kí hiệu Bq.*

$H = -\frac{\Delta N}{\Delta t} = \lambda N$ *hay* $H = H_0e^{-\lambda t}$ *với* $H_0 = \lambda N_0$ *là độ phóng xạ ban đầu.*

e) Ngoài các đồng vị phóng xạ tự nhiên (có sẵn trong thiên nhiên), người ta còn chế tạo được nhiều đồng vị phóng xạ nhân tạo. Đồng vị phóng xạ nhân tạo có cùng tính chất hoá học với đồng vị bền của nguyên tố đó.

+ Ứng dụng của đồng vị phóng xạ : phương pháp nguyên tử đánh dấu trong Y học (chẩn đoán và chữa bệnh), trong Sinh học (nghiên cứu vận chuyển các chất) ; phương pháp xác định tuổi cổ vật theo lượng cacbon 14,...

3. Phản ứng hạt nhân

a) Phản ứng hạt nhân là mọi quá trình dẫn đến sự biến đổi hạt nhân.

Thường chia làm hai loại : Phản ứng tự phân rã của một hạt nhân không bền thành các hạt khác (phóng xạ), và phản ứng trong đó các hạt nhân tương tác với nhau, dẫn đến sự biến đổi chúng thành các hạt khác.

+ Phương trình tổng quát của phản ứng hạt nhân : $A + B \rightarrow C + D$.

+ Trong trường hợp phóng xạ : $A \rightarrow B + C$ (A là hạt nhân mẹ, B là hạt nhân con, C là các hạt α, β,...).

+ Nhờ phản ứng hạt nhân tạo nên đồng vị phóng xạ nhân tạo.

b) Các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân

+ Định luật bảo toàn số nuclôn (số khối A) : Trong phản ứng hạt nhân, tổng số nuclôn của các hạt tương tác bằng tổng số nuclôn của các hạt sản phẩm :

$$A_A + A_B = A_C + A_D$$

+ Định luật bảo toàn điện tích : Tổng đại số các điện tích của các hạt tương tác bằng tổng đại số điện tích của các hạt sản phẩm : $Z_A + Z_B = Z_C + Z_D$.

+ Định luật bảo toàn năng lượng toàn phần : Tổng năng lượng toàn phần của các hạt tương tác bằng tổng năng lượng toàn phần của các hạt sản phẩm.

+ Định luật bảo toàn động lượng : Vectơ tổng động lượng của các hạt tương tác bằng vectơ tổng động lượng của các hạt sản phẩm.

c) Trong phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng m_0 ($m_0 = m_A + m_B$) của các hạt nhân tham gia phản ứng khác tổng khối lượng m ($m = m_C + m_D$) của các hạt tạo thành. Nếu $m < m_0$ (hay tổng khối lượng các hạt tạo thành lớn hơn tổng khối lượng các hạt nhân tham gia phản ứng) thì phản ứng toả năng lượng, và ngược lại nếu $m_0 < m$ thì phản ứng hạt nhân thu năng lượng. Năng lượng toả ra trong phản ứng hạt nhân là : $W = (m_0 - m)c^2$.

d) Có hai loại phản ứng hạt nhân toả ra năng lượng ; năng lượng toả ra gọi là năng lượng hạt nhân.

+ Phản ứng phân hạch : Một hạt nhân rất nặng như ${}^{235}_{92}U$ khi hấp thụ một *nơtron chậm* sẽ vỡ thành hai hạt trung bình, cùng với k nơtron được sinh ra.

Ví dụ phản ứng phân hạch : ${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{236}_{92}U \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{A'}_{Z'}Y + k\,{}^{1}_{0}n + 200$ MeV.

k có giá trị từ 2 đến 3 ; A và A' có giá trị từ 80 đến 160.

+ Nếu sự phân hạch tiếp diễn liên tiếp thành một dây chuyền thì ta có phản ứng phân hạch dây chuyền, khi đó số phân hạch tăng lên rất nhanh trong một thời gian ngắn và có năng lượng rất lớn được toả ra.

Điều kiện xảy ra phản ứng dây chuyền : Xét số nơtron trung bình k còn lại sau mỗi phân hạch (hệ số nhân nơtron).

$k < 1$ không xảy ra phản ứng dây chuyền.

$k = 1$: phản ứng dây chuyền xảy ra, điều khiển được (kiểm soát được).

$k > 1$: phản ứng không kiểm soát được (bom A).

Ngoài ra khối lượng ${}^{235}U$ phải đạt giá trị tối thiểu gọi là khối lượng tới hạn.

+ Phản ứng nhiệt hạch : Hai hạt nhân rất nhẹ, có thể kết hợp với nhau thành một hạt nhân nặng hơn. Ví dụ :

$${}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n + 17{,}6\ \text{MeV}$$

Phản ứng này chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao, nên gọi là phản ứng nhiệt hạch. Con người mới chỉ thực hiện được phản ứng này dưới dạng không kiểm soát được (bom H).

So với phản ứng phân hạch, phản ứng nhiệt hạch toả ra năng lượng lớn hơn nhiều với cùng khối lượng nhiên liệu.

B. Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng khi nói về cấu tạo của hạt nhân nguyên tử ?

A. Hạt nhân được cấu tạo từ các nuclôn.

B. Có hai loại nuclôn là prôtôn và nơtron.

C. Số prôtôn trong hạt nhân đúng bằng số êlectron trong nguyên tử.

D. Số prôtôn trong hạt nhân nhỏ hơn số êlectron trong nguyên tử.

Câu 2. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng khi nói về cấu tạo của hạt nhân nguyên tử ?

A. Prôtôn trong hạt nhân mang điện tích +e.

B. Nơtron trong hạt nhân mang điện tích – e.

C. Tổng số các prôtôn và nơtron gọi là số khối.

D. Số prôtôn trong hạt nhân đúng bằng số êlectron trong nguyên tử.

Câu 3. Hạt nhân nguyên tử $^{A}_{Z}X$ được cấu tạo từ

A. Z nơtron và A prôtôn. B. Z prôtôn và A nơtron.

C. Z prôtôn và (A – Z) nơtron. D. Z nơtron và (A + Z) prôtôn.

Câu 4. Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các

A. prôtôn. B. nơtron.

C. prôtôn và các nơtron. D. prôtôn, nơtron và êlectron.

Câu 5. Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có

A. số khối A bằng nhau.

B. số prôtôn bằng nhau, số nơtron khác nhau.

C. số nơtron bằng nhau, số prôtôn khác nhau.

D. khối lượng bằng nhau.

Câu 6. Hạt nhân $^{238}_{92}U$ có cấu tạo gồm

A. 238 prôtôn và 92 nơtron. B. 92 prôtôn và 238 nơtron.

C. 238 prôtôn và 146 nơtron. D. 92 prôtôn và 146 nơtron.

Câu 7. Năng lượng liên kết là

A. toàn bộ năng lượng của nguyên tử gồm động năng và năng lượng nghỉ.

B. năng lượng tỏa ra khi các nuclôn liên kết với nhau tạo thành hạt nhân.

C. năng lượng toàn phần của nguyên tử tính trung bình trên số nuclôn.

D. năng lượng liên kết các êlectron với hạt nhân nguyên tử.

Câu 8. Hạt nhân đơteri $^{2}_{1}D$ có khối lượng 2,0136 u. Biết khối lượng của prôtôn là 1,0073 u và khối lượng của nơtron là 1,0087 u. Năng lượng liên kết của hạt nhân $^{2}_{1}D$ là

A. 0,67 MeV. B. 1,86 MeV. C. 2,02 MeV. D. 2,23 MeV.

Câu 9. Hạt α có khối lượng 4,0015 u. Biết số Avô-ga-đrô $N_A = 6{,}02.10^{23}mol^{-1}$, 1 u = 931 MeV/$c^2$, năng lượng tỏa ra khi các nuclôn kết hợp với nhau tạo thành 1mol khí heli là

A. $2{,}7.10^{12}$ J. B. $3{,}5.10^{12}$ J. C. $2{,}7.10^{10}$ J. D. $3{,}5.10^{10}$ J.

Câu 10. Hạt nhân $^{60}_{27}Co$ được cấu tạo từ

A. 33 prôtôn và 27 nơtron. B. 27 prôtôn và 60 nơtron.

C. 27 prôtôn và 33 nơtron. D. 33 prôtôn và 27 nơtron.

Câu 11. Hạt nhân $^{60}_{27}Co$ có khối lượng là 55,919 u. Biết khối lượng của prôtôn là 1,0073 u và khối lượng của nơtron là 1,0087 u ; 1 u = 931,5 MeV/c^2. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{60}_{27}Co$ là

A. 134,3 MeV. B. 70,9 MeV. C. 48,9 MeV. D. 54,4 MeV.

Câu 12. Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân

A. chỉ phát ra bức xạ điện từ.

B. không tự phát ra các tia phóng xạ.

C. tự phân rã, phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành một hạt nhân khác.

D. phóng ra các tia phóng xạ, khi bị bắn phá bằng những hạt chuyển động nhanh.

Câu 13. Phát biểu nào sau đây khi nói về tia anpha là **không** đúng ?

A. Tia anpha thực chất là chùm, dòng hạt nhân nguyên tử heli ($^{4}_{2}He$).

B. Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia anpha bị lệch về phía bản âm tụ điện.

C. Tia anpha phóng ra từ hạt nhân với tốc độ bằng tốc độ ánh sáng.

D. Khi đi trong không khí, tia anpha làm ion hoá không khí và mất dần năng lượng.

Câu 14. Phát biểu nào sau đây khi nói về sự phóng xạ là **không** đúng ?

A. Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân tự phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.

B. Sự phóng xạ tuân theo định luật phóng xạ.

C. Phóng xạ là một trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân.

D. Phóng xạ không phải là trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân.

Câu 15. Với m_0 là khối lượng của chất phóng xạ ban đầu, m là khối lượng chất phóng xạ còn lại tại thời điểm t, λ là hằng số phóng xạ, hệ thức của định luật phóng xạ là

A. $m_0 = me^{-\lambda t}$. B. $m = m_0e^{-\lambda t}$. C. $m = m_0e^{\lambda t}$. D. $m = \frac{1}{2}m_0e^{-\lambda t}$.

Câu 16. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về phóng xạ anpha (α) ?

A. Hạt nhân mẹ tự phát ra hạt nhân heli ($^{4}_{2}He$).

B. Trong Bảng hệ thống tuần hoàn, hạt nhân con có nguyên tử số nhỏ hơn 2 đơn vị so với hạt nhân mẹ.

C. Số khối của hạt nhân con nhỏ hơn số khối hạt nhân mẹ 4 đơn vị.

D. Số khối của hạt nhân con bằng số khối của hạt nhân mẹ.

Câu 17. Phát biểu nào sau đây về bản chất của các tia phóng xạ là **không** đúng ?

A. Tia α, β, γ đều có chung bản chất là sóng điện từ có bước sóng khác nhau.

B. Tia α là dòng các hạt nhân nguyên tử heli.

C. Tia β là dòng các hạt êlectron hoặc pôzitron.

D. Tia γ là sóng điện từ.

Câu 18*. Công thức nào dưới đây **không** phải là công thức tính độ phóng xạ ?

A. $H(t) = -\frac{dN(t)}{dt}$.　　B. $H(t) = \frac{dN(t)}{dt}$.

C. $H(t) = \lambda N(t)$.　　D. $H(t) = H_0 2^{-\frac{t}{T}}$.

Câu 19. Trong phóng xạ β^- hạt nhân ${}^{A}_{Z}X$ biến đổi thành hạt nhân ${}^{A'}_{Z'}Y$ thì

A. Z' = (Z + 1) ; A' = A.　　B. Z' = (Z – 1) ; A' = A.

C. Z' = (Z + 1) ; A' = (A – 1).　　D. Z' = (Z – 1) ; A' = (A + 1).

Câu 20. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Hạt β^+ và hạt β^- có khối lượng bằng nhau.

B. Hạt β^+ và hạt β^- được phóng ra từ cùng một đồng vị phóng xạ.

C. Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ hạt β^+ và hạt β^- bị lệch về hai phía khác nhau.

D. Hạt β^+ và hạt β^- được phóng ra có tốc độ gần bằng tốc độ ánh sáng.

Câu 21. Một lượng chất phóng xạ có khối lượng ban đầu là m_0. Sau 5 chu kì bán rã, khối lượng chất phóng xạ còn lại là

A. $\frac{m_0}{5}$.　　B. $\frac{m_0}{25}$.　　C. $\frac{m_0}{32}$.　　D. $\frac{m_0}{50}$.

Câu 22. ${}^{24}_{11}Na$ là chất phóng xạ β^- với chu kì bán rã 15 h. Ban đầu, có một lượng ${}^{24}_{11}Na$, sau một khoảng thời gian bao nhiêu, thì lượng chất phóng xạ trên bị phân rã 75% ?

A. 7 h.　　B. 15 h.　　C. 22 h.　　D. 30 h.

Câu 23. Đồng vị côban ${}^{60}_{27}Co$ là chất phóng xạ β^- với chu kì bán rã T = 5,33 năm. Ban đầu, có một lượng Co khối lượng m_0, sau một năm, lượng Co trên bị phân rã bao nhiêu phần trăm ?

A. 12,2%.　　B. 27,8%.　　C. 30,2%.　　D. 42,7%.

Câu 24*. Một lượng chất phóng xạ ${}^{222}_{86}Rn$ ban đầu có khối lượng 1 mg. Sau 15,2 ngày độ phóng xạ giảm 93,75%. Chu kì bán rã của Rn là

A. 4,0 ngày.　　B. 3,8 ngày.　　C. 3,5 ngày.　　D. 2,7 ngày.

Câu 25*. Một lượng chất phóng xạ ${}^{222}_{86}Rn$ ban đầu có khối lượng 1 mg. Sau 15,2 ngày độ phóng xạ giảm 93,75%. Độ phóng xạ của lượng Rn còn lại là

A. $3{,}40.10^{11}$Bq.　　B. $3{,}88.10^{11}$Bq.

C. $3{,}58.10^{11}$Bq.　　D. $5{,}03.10^{11}$Bq.

Câu 26. Chất phóng xạ ${}^{210}_{84}Po$ phát ra tia α và biến đổi thành ${}^{206}_{82}Pb$. Chu kì bán rã của Po là 138 ngày. Ban đầu có 100 g Po thì sau bao lâu lượng Po chỉ còn 1 g ?

A. 917 ngày.　　B. 834 ngày.　　C. 653 ngày.　　D. 549 ngày.

Câu 27. Chất phóng xạ ${}^{210}_{84}Po$ phát ra tia α và biến đổi thành ${}^{206}_{82}Pb$. Biết khối lượng các hạt là m_{Pb} = 205,9744 u, m_{Po} = 209,9828 u, m_α = 4,0026 u. Năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân Po phân rã là

A. 4,8 MeV.　　B. 5,4 MeV.　　C. 5,9 MeV.　　D. 6,2 MeV.

Câu 28. Chất phóng xạ ${}^{131}_{53}I$ có chu kì bán rã 8 ngày đêm. Ban đầu có 1,00 g chất này thì sau 1 ngày đêm còn lại bao nhiêu ?

A. 0,92 g.　　B. 0,87 g.　　C. 0,78 g.　　D. 0,69 g

Câu 29. Đồng vị ${}^{234}_{92}U$ sau một chuỗi phóng xạ α và β^- biến đổi thành ${}^{206}_{82}Pb$. Số phóng xạ α và β^- trong chuỗi là

A. 7 phóng xạ α, 4 phóng xạ β^-.　　B. 5 phóng xạ α, 5 phóng xạ β^-.

C. 10 phóng xạ α, 8 phóng xạ β^-.　　D. 16 phóng xạ α, 12 phóng xạ β^-.

Câu 30. Trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng của các hạt nhân tham gia

A. được bảo toàn.　　B. tăng.

C. giảm.　　D. tăng hoặc giảm tuỳ theo phản ứng.

Câu 31. Trong dãy phân rã phóng xạ α và β^- : ${}^{235}_{92}X \rightarrow {}^{207}_{82}Y$ có bao nhiêu hạt α và β^- được phát ra ?

A. 3α và 7β^-.　　B. 4α và 7β^-.　　C. 4α và 8β^-.　　D. 7α và 4β^-.

Câu 32. Phát biểu nào sau đây về phản ứng hạt nhân là **không** đúng ?

A. Vế trái của phương trình phản ứng hạt nhân có thể có một hoặc hai hạt nhân.

B. Trong số các hạt nhân trong phản ứng hạt nhân có thể có các hạt sơ cấp.

C. Nếu vế trái của phản ứng hạt nhân chỉ có một hạt nhân có thể áp dụng định luật phóng xạ cho phản ứng.

D. Trong số các hạt nhân trong phản ứng hạt nhân không thể có các hạt sơ cấp.

Câu 33. Cho phản ứng hạt nhân $^{19}_{9}F + p \rightarrow {}^{16}_{8}O + X$, hạt nhân X là hạt nào sau đây ?

A. α. B. β^-. C. β^+. D. n.

Câu 34. Cho phản ứng hạt nhân $^{25}_{12}Mg + X \rightarrow {}^{22}_{11}Na + \alpha$, hạt nhân X là hạt nhân nào sau đây ?

A. α. B. $^{3}_{1}T$. C. $^{2}_{1}D$. D. p.

Câu 35. Cho phản ứng hạt nhân $^{37}_{17}Cl + X \rightarrow {}^{37}_{18}Ar + n$, hạt nhân X là hạt nhân nào sau đây ?

A. $^{1}_{1}H$. B. $^{2}_{1}D$. C. $^{3}_{1}T$. D. $^{4}_{2}He$.

Câu 36. Cho phản ứng hạt nhân $^{3}_{1}T + X \rightarrow \alpha + n$, hạt nhân X là hạt nhân nào sau đây ?

A. $^{1}_{1}H$. B. $^{2}_{1}D$. C. $^{3}_{1}T$. D. $^{4}_{2}He$.

Câu 37. Cho phản ứng hạt nhân $^{3}_{1}H + {}^{2}_{1}H \rightarrow \alpha + n + 17{,}6$ MeV, biết số A-vô-ga-đrô $N_A = 6{,}02.10^{23}$ mol^{-1}. Năng lượng toả ra khi tổng hợp được 1g khí heli xấp xỉ bằng

A. $4{,}24.10^{6}$ J. B. $5{,}03.10^{5}$ J. C. $4{,}24.10^{11}$ J. D. $5{,}03.10^{11}$ J.

Câu 38. Biết $m_C = 11{,}9967$ u, $m_\alpha = 4{,}0015$ u. Năng lượng tối thiểu cần thiết để phân chia hạt nhân $^{12}_{6}C$ thành 3 hạt α là

A. $7{,}26.10^{-19}$ J. B. 7,26 MeV. C. $1{,}16.10^{-19}$ J. D. $1{,}16.10^{-13}$ MeV.

Câu 39. Sự phân hạch là sự vỡ một hạt nhân nặng

A. thường xảy ra một cách tự phát thành nhiều hạt nhân nặng hơn.

B. thành hai hạt nhân nhẹ hơn khi hấp thụ một nơtron.

C. thành hai hạt nhân nhẹ hơn và vài nơtron, sau khi hấp thụ một nơtron chậm.

D. thành hai hạt nhân nhẹ hơn, thường xảy ra một cách tự phát.

Câu 40. Khối lượng của hạt nhân $^{10}_{4}Be$ là 10,0113 u, khối lượng của nơtron là $m_n = 1{,}0087$ u ; khối lượng của prôtôn là $m_p = 1{,}0073$ u. Độ hụt khối của hạt nhân $^{10}_{4}Be$ là

A. 0,9110 u. B. 0,00811 u. C. 0,0673 u. D. 0,0561 u.

Câu 41. Gọi k là hệ số nhân nơtron, thì điều kiện để phản ứng dây chuyền xảy ra là

A. k < 1. B. k = 1. C. k ≤ 1. D. k > 1.

Câu 42. Trong phản ứng phân hạch urani ^{235}U, năng lượng trung bình toả ra khi một hạt nhân bị phân hạch là 200 MeV. Khi 1 kg ^{235}U phân hạch hoàn toàn thì toả ra năng lượng là

A. $8{,}21.10^{13}$ J. B. $4{,}11.10^{13}$ J. C. $5{,}25.10^{13}$ J. D. $6{,}23.10^{21}$ J.

Câu 43. Trong phản ứng phân hạch urani ^{235}U, năng lượng trung bình toả ra khi một hạt nhân bị phân hạch là 200 MeV. Một nhà máy điện hạt nhân, dùng nguyên liệu urani, có công suất 500 000 kW, hiệu suất là 20%. Lượng tiêu thụ hàng năm nhiên liệu urani là

A. 961 kg. B. 1121 kg. C. 1352,5 kg. D. 1421 kg.

Câu 44. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Phản ứng phân hạch dây chuyền có thể được thực hiện trong các lò phản ứng hạt nhân.

B. Lò phản ứng hạt nhân có các thanh nhiên liệu urani đã được làm giàu đặt xen kẽ trong chất làm chậm nơtron.

C. Trong lò phản ứng hạt nhân có các thanh điều khiển để đảm bảo cho hệ số nhân nơtron luôn lớn hơn 1.

D. Lò phản ứng hạt nhân có các ống tải nhiệt và làm lạnh để truyền năng lượng của lò ra chạy tua bin.

Câu 45. Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng hạt nhân

A. toả ra một nhiệt lượng không lớn.

B. toả năng lượng rất lớn nhưng cần một nhiệt độ rất cao mới thực hiện được.

C. hấp thụ một nhiệt lượng lớn.

D. trong đó, hạt nhân của các nguyên tử bị nung chảy thành các nuclôn.

Câu 46. Phản ứng nhiệt hạch và phản ứng phân hạch là hai phản ứng hạt nhân trái ngược nhau vì

A. một phản ứng toả năng lượng, còn phản ứng kia thu năng lượng.

B. một phản ứng xảy ra ở nhiệt độ thấp, còn phản ứng kia xảy ra ở nhiệt độ cao.

C. một phản ứng là tổng hợp hai hạt nhân nhẹ thành hạt nhân nặng hơn, còn phản ứng kia là sự phá vỡ một hạt nhân nặng thành hai hạt nhân nhẹ hơn.

D. một phản ứng diễn biến chậm, còn phản ứng kia diễn biến rất nhanh.

Câu 47. Phát biểu nào sau đây về phản ứng nhiệt hạch là **không** đúng ?

A. Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng kết hợp hai hạt nhân nhẹ thành hạt nhân nặng hơn.

B. Phản ứng chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao (hàng trăm triệu độ) nên gọi là phản ứng nhiệt hạch.

C. Xét năng lượng toả ra trên một đơn vị khối lượng thì phản ứng nhiệt hạch toả ra năng lượng lớn hơn nhiều so với phản ứng phân hạch.

D. Phản ứng có thể xảy ra ở nhiệt độ bình thường.

Câu 48. Cho phản ứng hạt nhân : $^{7}_{3}Li + ^{1}_{1}H \to ^{4}_{2}He + ^{4}_{2}He$. Biết $m_{Li} = 7{,}0144$ u. $m_H = 1{,}0073$ u ; $m_{He_4} = 4{,}0015$ u. Năng lượng toả ra trong phản ứng này là

A. 7,26 MeV. B. 17,4 MeV. C. 12,6 MeV. D. 172,5 MeV.

Câu 49. Cho phản ứng hạt nhân : $^{2}_{1}H + ^{3}_{2}He \to ^{1}_{1}H + ^{4}_{2}He$. Biết $m_H = 1{,}0073$ u. $m_D = 2{,}0136$ u ; $m_{He_3} = 3{,}0161$ u ; $m_{He_4} = 4{,}0015$ u ; 1 u = 931,5 MeV/c^2. Năng lượng toả ra trong phản ứng này là

A. 19,5 MeV. B. 15,3 MeV. C. 12,3 MeV. D. 10,5 MeV.

Câu 50. Cho phản ứng hạt nhân : $^{6}_{3}Li + ^{2}_{1}H \to ^{4}_{2}He + ^{4}_{2}He$. Biết $m_{Li} = 6{,}0135$ u ; $m_D = 2{,}0136$ u ; $m_{He_4} = 4{,}0015$ u ; 1 u = 931,5 MeV/c^2. Năng lượng toả ra trong phản ứng này là

A. 7,26 MeV. B. 12,3 MeV. C. 15,3 MeV. D. 22,4 MeV.

Câu 51. Cho phản ứng hạt nhân : $^{6}_{3}Li + ^{1}_{1}H \to ^{3}_{2}He + ^{4}_{2}He$. Biết $m_{Li} = 6{,}0135$ u ; $m_H = 1{,}007$ u. $m_{He_3} = 3{,}0096$ u ; $m_{He_4} = 4{,}0015$ u ; 1 u = 931,5 MeV/c^2. Năng lượng toả ra trong phản ứng này là

A. 9,04 MeV. B. 12,3 MeV. C. 15,3 MeV. D. 21,2 MeV.

Câu 52. Cho phản ứng tổng hợp heli : $^{7}_{3}Li + ^{1}_{1}H \to ^{4}_{2}He + ^{4}_{2}He$.

Biết 1u = 931,5 Me V/c^2 ; $m_{Li} = 7{,}0144$ u ; $m_H = 1{,}0073$ u ; $m_{He} = 4{,}0015$ u ; nhiệt dung riêng của nước là c = 4186 J/kg.K. Nếu có 1 g liti tham gia phản ứng nói trên thì năng lượng toả ra có thể đun sôi một khối lượng nước ở 0^oC là

A. $4{,}5.10^6$ kg. B. $4{,}02.10^6$ kg. C. $7{,}3.10^6$ kg. D. $9{,}1.10^6$ kg.

Câu 53. Các hạt nhân triti (T) và đoteri (D) tham gia phản ứng nhiệt hạch sinh ra hạt α và hạt notron. Cho biết độ hụt khối của hạt nhân triti là $\Delta m_T = 0{,}0087$ u, của hạt nhân đoteri là $\Delta m_D = 0{,}0024$ u, của hạt nhân α là $\Delta m_\alpha = 0{,}0305$ u. Cho 1u = 931 MeV/c^2. Năng lượng toả ra từ phản ứng trên là

A. 18,06 MeV. B. 38,73 MeV. C. 18,06 J. D. 38,73 J.

Chủ đề VIII

TỪ VI MÔ ĐẾN VĨ MÔ

(Chủ đề này dành cho chương trình Nâng cao)

A. Tóm tắt lí thuyết

1. Hạt sơ cấp (hạt cơ bản) là hạt có kích thước và khối lượng nhỏ hơn hạt nhân nguyên tử.

a) Các đặc trưng của hạt sơ cấp

+ Khối lượng nghỉ m_0 (năng lượng nghỉ $E_0 = m_0c^2$).

+ Điện tích Q, Q = ± 1, (với đơn vị là điện tích nguyên tố) hoặc Q = 0.

+ Spin : mỗi hạt sơ cấp có momen động lượng riêng và momen từ riêng, đặc trưng cho chuyển động nội tại và bản chất của hạt. Momen này được đặc trưng bằng số lượng tử spin, kí hiệu s.

+ Thời gian sống trung bình T: Có 4 hạt không phân rã gọi là các hạt bền (prôtôn, êlectron, phôtôn, nơtrino), còn tất cả các hạt khác không bền và phân rã thành hạt khác ; riêng nơtron thời gian sống dài, khoảng 932 s, còn lại thời gian sống ngắn cỡ 10^{-24} đến 10^{-6} s.

b) Phân loại hạt sơ cấp. Người ta thường sắp xếp các hạt sơ cấp đã biết thành các loại theo khối lượng tăng dần : phôtôn, lepton và hađrôn.

Hadrôn gồm mêzôn, nuclôn và hipêrôn. Nuclôn và hipêrôn còn được gọi chung là barion.

c) Phần lớn các hạt sơ cấp đều tạo thành cặp gồm hạt và phản hạt. Phản hạt có cùng khối lượng nghỉ và spin như hạt nhưng các đặc trưng khác có trị số bằng về độ lớn và trái dấu. Trong quá trình tương tác của các hạt sơ cấp, có thể xảy ra hiện tượng huỷ một cặp "hạt + phản hạt" có khối lượng nghỉ khác 0 thành các phôtôn, hoặc, cùng một lúc sinh ra một cặp "hạt + phản hạt" từ những phôtôn : $e^- + e^+ \to \gamma + \gamma$ và $\gamma + \gamma \to e^- + e^+$.

d) Tất cả các hađrôn đều cấu tạo từ các hạt nhỏ hơn, gọi là quac. Có 6 loại quac (kí hiệu là u, d, s, c, b, t) và các phản quac, mang điện tích $\pm\frac{e}{3}, \pm\frac{2e}{3}$. Các hạt quac đã được quan sát thấy trong thí nghiệm, nhưng đều ở trạng thái liên kết, chưa quan sát được hạt quac tự do.

2. Hệ Mặt Trời gồm Mặt Trời, 8 hành tinh lớn (quanh đa số hành tinh này có các vệ tinh chuyển động, ví dụ : Trái Đất có một vệ tinh là Mặt Trăng), hàng ngàn tiểu hành tinh, các sao chổi, thiên thạch,... Tất cả các hành tinh đều chuyển động quanh Mặt Trời theo cùng một chiều (chiều thuận) và gần như trong cùng một mặt phẳng. Mặt Trời và các hành tinh đều tự quay quanh mình nó và theo chiều thuận (trừ Kim tinh).

a) Mặt Trời có cấu tạo gồm hai phần : quang cầu và khí quyển. Khí quyển Mặt Trời được phân ra hai lớp : sắc cầu và nhật hoa. Ở thời kì hoạt động của Mặt Trời, trên Mặt Trời có xuất hiện nhiều hiện tượng như vết đen, bùng sáng, tai lửa. Nhiệt độ bề mặt Mặt Trời khoảng 6 000 K.

b) Trái Đất có khối lượng khoảng 6.10^{24} kg, bán kính khoảng 6400 km. Trái Đất vừa tự quay quanh mình nó (quanh trục Trái Đất), vừa quay quanh Mặt Trời theo quỹ đạo gần như tròn, có bán kính 15.10^7 km (1 đơn vị thiên văn). Trục Trái Đất nghiêng góc 23°27' so với pháp tuyến của mặt phẳng quỹ đạo.

3. Sao là thiên thể nóng sáng, giống như Mặt Trời, nhưng ở rất xa chúng ta. Các sao được tạo ra từ những đám tinh vân khổng lồ. Tuỳ theo khối lượng của đám tinh vân là lớn hay nhỏ mà mỗi loại sao có quá trình phát triển khác nhau. Có một số loại sao đặt biệt : sao biến quang, sao mới, punxa, sao nơtron,... Ngoài ra trong hệ thống các thiên thể trong vũ trụ còn có lỗ đen và tinh vân.

4. Thiên hà là một hệ thống gồm nhiều loại sao và tinh vân. Có ba loại thiên hà chính : thiên hà xoắn ốc, thiên hà elip, thiên hà không định hình. Thiên Hà của chúng ta thuộc loại thiên hà xoắn ốc, chứa hàng vài trăm tỉ ngôi sao, có đường kính khoảng 100 nghìn năm ánh sáng, là một hệ phẳng giống như một cái đĩa. Hệ Mặt Trời của chúng ta cách trung tâm Thiên Hà khoảng 30 nghìn năm ánh sáng.

5. Thuyết Vụ nổ lớn (Big Bang) cho rằng vũ trụ được tạo ra bởi một vụ nổ "vĩ đại" cách đây khoảng 14 tỉ năm, hiện nay đang tiếp tục dãn nở và loãng dần. Theo thuyết Big Bang, các nuclôn được tạo ra sau vụ nổ lớn 1 giây ; các hạt nhân nguyên tử đầu tiên sau 3 phút ; các nguyên tử đầu tiên sau 300 000 năm ; các sao, thiên hà sau 3 triệu năm.

Tốc độ chạy ra xa của thiên hà tỉ lệ với khoảng cách d giữa thiên hà và chúng ta (định luật Hớp-bơn) : v = Hd, trong đó H là hằng số Hớp–bơn, $H = 1,7.10^{-2}$ m/s.năm ánh sáng (1 năm ánh sáng bằng $9,46.10^{12}$ km). Bức xạ nền của vũ trụ tương ứng với nhiệt độ 3 K.

B. Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Các loại hạt sơ cấp là

A. phôtôn, leptôn, mêzôn và hađrôn.
B. phôtôn, leptôn, mêzôn và barion.
C. phôtôn, leptôn, barion, hađrôn.
D. phôtôn, leptôn, nuclôn và hipêron.

Câu 2. Điện tích của mỗi hạt quac hoặc phản quac có một trong những giá trị nào sau đây ?

A. ± e.
B. $\pm\frac{e}{3}$.
C. $\pm\frac{2e}{3}$.
D. $\pm\frac{e}{3}$ và $\pm\frac{2e}{3}$.

Câu 3. Phát biểu nào dưới đây khi nói về hạt sơ cấp là **không** đúng ?

A. Hạt sơ cấp nhỏ hơn hạt nhân nguyên tử, có khối lượng nghỉ xác định.
B. Hạt sơ cấp có thể có điện tích hoặc không.
C. Mọi hạt sơ cấp đều có phản hạt tương ứng với nó.
D. Các hạt sơ cấp có thời gian sống như nhau.

Câu 4. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Tất cả các hađrôn đều có cấu tạo từ các hạt quac.
B. Các hạt quac có thể tồn tại ở trạng thái tự do.
C. Có 6 loại hạt quac là u, d, s, c, b, t.
D. Điện tích của các hạt quac và phản quac bằng $\pm\frac{e}{3}$, $\pm\frac{2e}{3}$.

Câu 5. Trong quá trình va chạm trực diện giữa một êlectron và một pôzitron, có sự huỷ cặp tạo thành hai phôtôn, mỗi phôtôn có năng lượng 2,0 MeV chuyển động theo hai chiều ngược nhau. Động năng của mỗi hạt trước khi va chạm là

A. 1,49 MeV.
B. 0,745 MeV.
C. 2,98 MeV.
D. 2,235 MeV.

Câu 6. Đường kính của Trái Đất là

A. 1600 km.
B. 3200 km.
C. 6400 km.
D. 12800 km.

Câu 7. Trục Trái Đất quay quanh mình nó nghiêng so với pháp tuyến của mặt phẳng quỹ đạo gần tròn một góc là

A. 20°27'.
B. 21°27'.
C. 22°27'.
D. 23°27'.

Câu 8. Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời theo một quỹ đạo gần như tròn có bán kính cỡ

A. 15.10^6 km.
B. 15.10^7 km.
C. 18.10^8 km.
D. 15.10^9 km.

Câu 9. Công suất bức xạ toàn phần của Mặt Trời là $\mathscr{P} = 3,9.10^{26}$ W. Mỗi năm khối lượng Mặt Trời bị giảm đi một lượng là

A. $1,37.10^{16}$ kg/năm.
B. $1,37.10^{18}$ kg/năm.
C. $1,37.10^{17}$ kg/năm.
D. $1,37.10^{19}$ kg/năm.

Câu 10. Công suất bức xạ toàn phần của Mặt Trời là $\mathscr{P} = 3,9.10^{26}$ W. Biết phản ứng hạt nhân trong lòng Mặt Trời là phản ứng tổng hợp hiđrô thành heli.

Biết rằng cứ một hạt nhân heli tạo thành thì năng lượng giải phóng $4,2.10^{-12}$ J. Lượng heli tạo thành và lượng hiđrô tiêu thụ hàng năm là

A. $9,73.10^{17}$ kg và $9,867.10^{17}$ kg.
B. $9,73.10^{17}$ kg và $9,867.10^{18}$ kg.
C. $9,73.10^{18}$ kg và $9,867.10^{17}$ kg.
D. $9,73.10^{18}$ kg và $9,867.10^{18}$ kg.

Câu 11. Hệ Mặt Trời quay quanh Mặt Trời,

A. cùng chiều tự quay của Mặt Trời, như một vật rắn.
B. ngược chiều tự quay của Mặt Trời, như một vật rắn.
C. theo cùng một chiều, không như một vật rắn.
D. ngược chiều tự quay của Mặt Trời, không như một vật rắn.

Câu 12. Hai hành tinh chuyển động trên quỹ đạo gần như tròn quanh Mặt Trời. Bán kính và chu kì quay của các hành tinh này là R_1 và T_1, R_2 và T_2. Hệ thức liên hệ giữa chúng là

A. $\frac{R_1}{T_1} = \frac{R_2}{T_2}$.
B. $\frac{R_1^2}{T_1} = \frac{R_2^2}{T_2}$.
C. $\frac{R_1^2}{T_1^3} = \frac{R_2^2}{T_1^3}$.
D. $\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_1^2}$.

Câu 13. Mặt Trời thuộc loại sao nào sau đây ?

A. Sao chất trắng.
B. Sao kềnh đỏ (hay sao khổng lồ).
C. Sao trung bình giữa sao chất trắng và kềnh đỏ.
D. Sao nơtron.

Câu 14. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Punxa là một sao phát sóng vô tuyến rất mạnh, cấu tạo bằng nơtron.
B. Sao mới là sao có độ sáng tăng đột ngột lên hàng ngàn, hàng vạn lần.
C. Lỗ đen là một thiên thể phát sáng rất mạnh.
D. Thiên hà là một hệ thống gồm các sao và các đám tinh vân.

Câu 15. Theo thuyết Big Bang, các nguyên tử xuất hiện ở thời điểm nào sau "Vụ nổ lớn" ?

A. 3000 năm. B. 30 000 năm. C. 300 000 năm. D. 3 000 000 năm.

Câu 16. Theo thuyết Big Bang, các nuclôn được tạo ra sau vụ nổ lớn

A. 1 phút. B. 1 giây. C. 30 giây. D. 3 giây.

Câu 17. Theo thuyết Big Bang, các hạt nhân nguyên tử đầu tiên được tạo ra sau vụ nổ lớn

A. 1 giờ. B. 30 phút. C. 15 phút. D. 3 phút.

Câu 18. Khoảng cách đến một thiên hà có tốc độ chạy ra xa bằng 15000 km/s là

A. $16,62.10^{21}$ km. B. $4,2.10^{21}$ km. C. $8,31.10^{21}$ km. D. $8,13.10^{21}$ km.

Câu 19. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Vũ trụ đang dãn nở, tốc độ chạy ra xa của thiên hà tỉ lệ với khoảng cách d giữa thiên hà và chúng ta.
B. Trong vũ trụ, có bức xạ từ mọi phía trong không trung, tương ứng với bức xạ nhiệt của vật ở khoảng 5 K, gọi là bức xạ nền của vũ trụ.
C. Vào thời điểm $t = 10^{-43}$s sau vụ nổ lớn, kích thước vũ trụ là 10^{-35}m, nhiệt độ 10^{32} K, khối lượng riêng 10^{91}kg/cm^3. Sau đó vũ trụ dãn nở rất nhanh, nhiệt độ giảm dần.
D. Vào thời điểm $t = 14.10^9$ năm, vũ trụ đang ở trạng thái như hiện nay, với nhiệt độ trung bình $T = 2,7$ K.

Chủ đề IX

SƠ LƯỢC VỀ THUYẾT TƯƠNG ĐỐI HẸP

(Chủ đề này dành cho Chương trình Nâng cao)

A. Tóm tắt lí thuyết

I. Thuyết tương đối hẹp

a) Các tiên đề của Anh-xtanh

– Các định luật vật lí (Cơ học, Điện từ học,...) có cùng một dạng như nhau trong mọi hệ quy chiếu quán tính. Nói cách khác, hiện tượng vật lí diễn ra như nhau trong các hệ quy chiếu quán tính.

– Tốc độ của ánh sáng trong chân không có cùng độ lớn c trong mọi hệ quy chiếu quán tính, không phụ thuộc vào phương truyền và vào tốc độ của nguồn sáng hay máy thu :

$$c = 299792458 \text{ m/s} \approx 300\,000 \text{ km/s}$$

b) Một số hệ quả của thuyết tương đối

– Độ dài của một thanh bị co lại dọc theo phương chuyển động của nó : $l = l_0\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} < l_0$ (l_0 là độ dài riêng của thanh).

– Đồng hồ gắn với quan sát viên chuyển động chạy chậm hơn đồng hồ gắn với quan sát viên đứng yên : $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} > \Delta t_0$, trong đó Δt_0 là khoảng thời gian đo theo đồng hồ gắn với quan sát viên đứng yên.

2. Hệ thức Anh-xtanh giữa năng lượng và khối lượng

a) Khối lượng của vật chuyển động với tốc độ v (khối lượng tương đối tính) là : $m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \geq m_0$, với m_0 là khối lượng nghỉ (khối lượng khi tốc độ của vật bằng không).

Động lượng tương đối tính : $\vec{p} = m\vec{v}$.

b) Hệ thức Anh-xtanh giữa năng lượng và khối lượng : Nếu một vật có khối lượng m thì có năng lượng E tỉ lệ với m, và ngược lại : $E = mc^2 = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$.

+ Năng lượng nghỉ : $E_0 = m_0c^2$.

Động năng của vật : $W_đ = E - E_0 = m_0c^2\left(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - 1\right)$.

+ Nếu v << c thì năng lượng toàn phần của vật là : $E = W = m_0c^2 + \frac{m_0v^2}{2}$.

– Đối với hệ kín, khối lượng và năng lượng nghỉ không nhất thiết được bảo toàn, nhưng năng lượng toàn phần (bao gồm cả động năng và năng lượng nghỉ) được bảo toàn.

– Cơ học cổ điển là trường hợp riêng của cơ học tương đối tính áp dụng cho vật có tốc độ chuyển động rất nhỏ so với tốc độ ánh sáng.

c) Phôtôn có khối lượng nghỉ bằng không.

B. Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Khi nguồn sáng chuyển động, tốc độ truyền ánh sáng trong chân không có giá trị

A. nhỏ hơn c.

B. lớn hơn c.

C. lớn hơn hoặc nhỏ hơn c phụ thuộc vào phương truyền và tốc độ của nguồn sáng.

D. luôn bằng c, không phụ thuộc vào phương truyền và tốc độ của nguồn sáng.

Câu 2. Khi một cái thước chuyển động theo phương chiều dài của nó với tốc độ v, độ dài của thước

A. dãn ra theo tỉ lệ $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$.

B. co lại tỉ lệ với tốc độ của thước.

C. dãn ra phụ thuộc vào tốc độ của thước.

D. co lại theo tỉ lệ $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$.

Câu 3. Một chiếc thước có độ dài riêng 30 cm, chuyển động với tốc độ v = 0,8c dọc theo chiều dài của thước thì độ dài của thước là

A. 10 cm. B. 12 cm. C. 15 cm. D. 18 cm.

Câu 4. Sau 30 phút, đồng hồ chuyển động với tốc độ v = 0,8c chạy chậm hơn đồng hồ gắn với người quan sát đứng yên là

A. 20 phút. B. 25 phút, C. 30 phút. D. 35 phút.

Câu 5. Phát biểu nào dưới đây là **không** đúng, khi nói về các tiên đề của Anh-xtanh ?

A. Các hiện tượng vật lí xảy ra như nhau đối với mọi hệ quy chiếu quán tính.

B. Các hiện tượng vật lí xảy ra không như nhau trong mọi hệ quy chiếu quán tính.

C. Phương trình diễn tả các hiện tượng vật lí có cùng một dạng trong mọi hệ quy chiếu quán tính.

D. Tốc độ ánh sáng trong chân không đối với mọi hệ quy chiếu quán tính có cùng giá trị c, không phụ thuộc vào tốc độ của nguồn sáng hay máy thu.

Câu 6. Theo thuyết tương đối, công thức xác định khối lượng tương đối tính của một vật có khối lượng nghỉ m_0 chuyển động với tốc độ v là :

A. $m = m_0\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)^{-1}$. B. $m = m_0\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}}$.

C. $m = m_0\left(1 - \dfrac{v^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{2}}$.   D. $m = m_0\left(1 - \dfrac{v^2}{c^2}\right)$.

Câu 7. Hệ thức Anh-xtanh giữa khối lượng và năng lượng là

A. $E = \dfrac{m}{c^2}$.   B. $E = mc$.   C. $E = \dfrac{m}{c}$.   D. $E = mc^2$.

Câu 8. Một hạt có động năng bằng năng lượng nghỉ của nó. Tốc độ của hạt đó là

A. 2.10^8m/s.   B. $2{,}5.10^8$m/s.   C. $2{,}6.10^8$m/s.   D. $2{,}8.10^8$m/s.

Câu 9. Tốc độ của một êlectron được tăng tốc bởi điện áp 10^5 V là

A. $0{,}4.10^8$m/s.   B. $0{,}8.10^8$m/s.   C. $1{,}2.10^8$m/s.   D. $1{,}6.10^8$m/s.

Câu 10. Công thức xác định động năng của một hạt có động lượng là p sẽ là

A. $W_đ = c\sqrt{p^2 + (m_0c)^2}$.   B. $W_đ = c\sqrt{p^2 + (m_0c)^2} + m_0c^2$.

C. $W_đ = c\sqrt{p^2 + (m_0c)^2} - m_0c^2$.   D. $W_đ = \sqrt{p^2 + (m_0c)^2}$.

Câu 11. Công thức xác định tốc độ của một hạt có động lượng là p sẽ là

A. $v = \dfrac{c}{\sqrt{(m_0c)^2 - p^2}}$.   B. $v = \dfrac{c}{\sqrt{(m_0c)^2 + p^2}}$

C. $v = \dfrac{pc}{\sqrt{(m_0c)^2 - p^2}}$.   D. $v = \dfrac{pc}{\sqrt{(m_0c)^2 + p^2}}$.

Câu 12. Một hạt có khối lượng nghỉ m_0, động năng $W_đ$. Công thức xác định động lượng của nó là

A. $p = \sqrt{\left(\dfrac{W_đ}{c}\right)^2 - 2m_0W_đ}$.   B. $p = \sqrt{\left(\dfrac{W_đ}{c}\right)^2 + 2m_0W_đ}$

C. $p = \sqrt{\left(\dfrac{W_đ}{c}\right)^2 + m_0W_đ}$.   D. $p = \sqrt{\left(\dfrac{W_đ}{c}\right)^2 - m_0W_đ}$

Chủ đề X

ĐỘNG LỰC HỌC VẬT RẮN

(Chủ đề này dành cho Chương trình Nâng cao)

A. Tóm tắt lí thuyết

I – CHUYỂN ĐỘNG QUAY CỦA VẬT RẮN QUANH MỘT TRỤC CỐ ĐỊNH

1. Đặc điểm chuyển động

- Mọi điểm trên vật chuyển động theo những quỹ đạo tròn nằm trong các mặt phẳng vuông góc với trục quay, tâm nằm trên trục quay.

- Mọi điểm của vật đều quay quanh trục được cùng một góc trong cùng một khoảng thời gian.

2. Tốc độ góc và gia tốc góc

- Tốc độ góc trung bình của vật rắn : $\omega_{tb} = \dfrac{\Delta\varphi}{\Delta t}$, trong đó $\Delta\varphi$ là góc quay của vật trong thời gian Δt.

- Tốc độ góc tức thời (gọi tắt là tốc độ góc) : $\omega = \dfrac{d\varphi}{dt} = \varphi'(t)$.

- Gia tốc góc trung bình: $\gamma_{tb} = \dfrac{\Delta\omega}{\Delta t}$.

($\Delta\omega$ là độ biến thiên của tốc độ góc trong khoảng thời gian Δt).

- Gia tốc góc tức thời (gọi tắt là gia tốc góc) : $\gamma = \dfrac{d\omega}{dt} = \omega'(t) = \varphi''(t)$.

3. Tốc độ dài và gia tốc của một điểm trên vật rắn

Gọi r là khoảng cách từ một điểm trên vật rắn đến trục quay.

- Tốc độ dài : $v = r\omega$.

- Độ lớn gia tốc tiếp tuyến : $a_t = \gamma r$.

- Độ lớn gia tốc hướng tâm : $a_n = \omega^2 r$.

- Độ lớn gia tốc : $a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$.

4. Các phương trình động học của chuyển động quay đều và biến đổi đều

	Chuyển động quay đều	*Chuyển động quay biến đổi đều*
Gia tốc góc	$\gamma = 0$	$\gamma = \text{const}$
Tốc độ góc	$\omega = \text{const}$	$\omega = \omega_0 + \gamma t$
Phương trình chuyển động	$\varphi = \varphi_0 + \omega t$	$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\gamma t^2$

II– PHƯƠNG TRÌNH ĐỘNG LỰC HỌC CỦA VẬT RẮN QUAY QUANH MỘT TRỤC CỐ ĐỊNH

1. Momen quán tính

a) Momen quán tính của chất điểm đối với một trục quay là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của chất điểm trong chuyển động quay quanh trục ấy, được đo bằng tích khối lượng của chất điểm với bình phương khoảng cách từ chất điểm đến trục quay : $I = mr^2$.

b) Momen quán tính của vật rắn đối với một trục quay là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật rắn trong chuyển động quay quanh trục ấy và được xác định bằng tổng momen quán tính của tất cả các chất điểm của vật rắn đối với trục quay : $I = \sum_i m_i r_i^2$.

c) Đặc điểm

– Momen quán tính của vật rắn đối với trục quay phụ thuộc vào khối lượng của vật rắn và sự phân bố khối lượng so với trục quay.

– Momen quán tính là đại lượng dương và có tính cộng được.

d) Đơn vị của momen quán tính : kg.m^2.

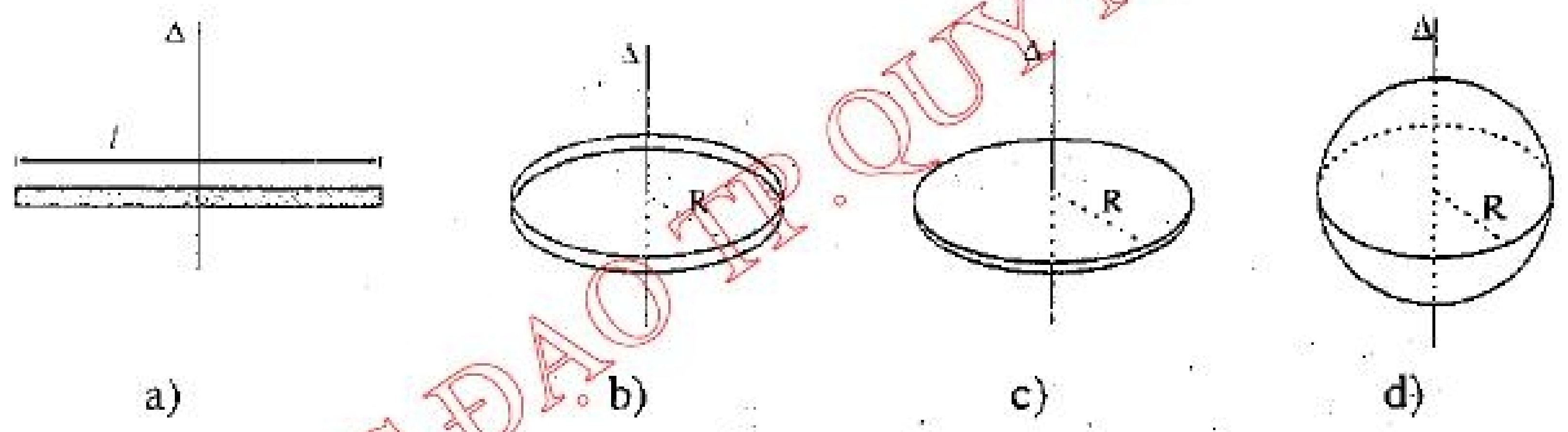
e) Momen quán tính của một số vật đồng chất đối với trục đối xứng Δ : m là khối lượng của vật :

– Thanh dài *l*, tiết diện nhỏ, trục quay đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh (Hình 1.1a) : $I = \frac{ml^2}{12}$

– Vành tròn bán kính R, trục quay đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng của vành (Hình 1.1b) : $I = mR^2$.

– Đĩa tròn mỏng bán kính R, trục quay đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa (Hình 1.1c) : $I = \frac{1}{2}mR^2$.

– Khối cầu đặc, trục quay trùng với một đường kính (Hình 1.1d) : $I = \frac{2}{5}mR^2$.



Hình 10.1

2. Phương trình động lực học của vật rắn quay quanh trục cố định

Phương trình $M = I\gamma$, trong đó M là tổng momen của tất cả các ngoại lực tác dụng lên vật rắn đối với trục quay, I là momen quán tính của vật rắn đối với trục quay, γ là gia tốc góc mà vật rắn thu được, là phương trình động lực học của vật rắn quay quanh trục cố định.

III– MOMEN ĐỘNG LƯỢNG. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN MOMEN ĐỘNG LƯỢNG

1. Momen động lượng của vật rắn trong chuyển động quay quanh một trục cố định là đại lượng xác định bằng tích momen quán tính đối với trục quay và tốc độ góc của vật rắn : $L = I\omega$

Đơn vị của momen động lượng là kg.m^2/s.

2. Dạng khác của phương trình động lực học của vật rắn quay quanh một trục cố định : $M = \frac{dL}{dt}$

3. Định luật bảo toàn momen động lượng

Nếu tổng các momen lực tác dụng lên một vật rắn (hoặc hệ vật) đối với một trục cố định bằng 0 thì tổng momen động lượng của vật rắn (hoặc hệ vật) đối với trục đó được bảo toàn :

$M = 0$ thì $L = I\omega =$ hằng số.

IV– ĐỘNG NĂNG CỦA VẬT RẮN QUAY QUANH MỘT TRỤC CỐ ĐỊNH

Trong chuyển động của vật rắn quay quanh một trục cố định, động năng của vật bằng một nửa tích số của momen quán tính với bình phương tốc độ góc của nó :

$$W_đ = \frac{1}{2}I\omega^2$$

B. Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Một momen lực không đổi tác dụng vào một vật rắn có trục quay cố định. Đại lượng thay đổi theo thời gian đối với vật này là

A. Momen quán tính. B. Momen động lượng

C. Khối lượng. D. Gia tốc góc.

Câu 2. Một bánh xe đường kính 0,4 m quay từ trạng thái nghỉ với gia tốc góc không đổi 0,75 rad/s². Gia tốc của một điểm trên vành bánh xe sau thời gian t = 1 s kể từ lúc bánh xe bắt đầu chuyển động quay là

A. 0,5625 m/s². B. 0,1875 m/s².

C. 0,15 m/s². D. 0,75 m/s².

Câu 3. Trên vật rắn đang quay nhanh dần đều quanh một trục cố định, một điểm không nằm trên trục quay có

A. độ lớn của gia tốc tiếp tuyến tăng dần.

B. độ lớn của gia tốc hướng tâm không đổi.

C. độ lớn của gia tốc tiếp tuyến luôn lớn hơn độ lớn của gia tốc hướng tâm.

D. độ lớn của gia tốc tiếp tuyến không đổi, độ lớn của gia tốc hướng tâm tăng dần.

Câu 4. Nếu một vật rắn quay quanh trục cố định với gia tốc góc γ không đổi thì

A. góc quay của vật rắn tỉ lệ thuận với thời gian quay.

B. tốc độ dài của các điểm trên vật rắn tỉ lệ thuận với góc quay.

C. góc quay của vật rắn trong thời gian t là hàm số bậc hai của t.

D. vectơ gia tốc của một điểm trên vật rắn luôn hướng về trục quay.

Câu 5. Một bánh xe đang quay với tốc độ góc 30π rad/s thì bị hãm. Nó quay chậm dần đều và dừng lại sau 5 s. Số vòng mà bánh xe quay được cho tới khi dừng lại là

A. 75 vòng. B. 150 vòng.

C. 37,5 vòng. D. 300 vòng.

Câu 6. Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định xuyên qua vật. Đối với các điểm của vật rắn không nằm trên trục quay, đại lượng **không** phụ thuộc vào khoảng cách từ nó đến trục quay là

A. gia tốc góc. B. gia tốc dài.

C. gia tốc hướng tâm. D. gia tốc tiếp tuyến.

Câu 7. Cho phương trình chuyển động quay của một vật rắn quanh một trục là $\varphi = 5 - 3t + 4t^2$ (với φ tính bằng rad và t tính bằng s). Phát biểu nào nêu dưới đây **không** đúng đối với chuyển động quay này ?

A. Gia tốc góc của vật bằng 8 rad/s².

B. Tại thời điểm t = 1,5 s tốc độ góc của vật là 9 rad/s.

C. Trong khoảng từ 0 đến 1 s, vật quay chậm dần đều.

D. Trong khoảng từ 1 s đến 2 s vật quay một góc bằng 9 rad.

Câu 8. Một vật rắn quay quanh trục cố định với gia tốc góc không đổi γ. Tại thời điểm ban đầu $t_0 = 0$, tốc độ góc của vật bằng 0. Đến thời điểm t, vật quay được một góc φ. Phát biểu nào nêu dưới đây là **không** đúng đối với chuyển động của vật ?

A. Tốc độ góc trung bình của vật trong thời gian t là $\frac{\varphi}{t}$.

B. Góc mà vật quay được trong khoảng từ 0 đến $\frac{t}{2}$ là $\frac{\varphi}{4}$.

C. Gia tốc góc của vật là $\frac{2\varphi}{t^2}$.

D. Tốc độ góc của vật ở thời điểm t là $\frac{\varphi}{2t}$.

Câu 9. Một bánh xe quay nhanh dần đều quanh trục cố định. Sau 5 s tốc độ góc của nó tăng từ 20 rad/s đến 50 rad/s. Góc quay của bánh xe trong thời gian 5 s đó là

A. 250 rad. B. 75 rad. C. 100 rad. D. 175 rad.

Câu 10. Thanh OA quay chậm dần quanh trục cố định. Ở một thời điểm nào đó tốc độ góc và gia tốc góc của thanh có độ lớn lần lượt là 1,5 rad/s và 0,6 rad/s². Tính từ thời điểm nói trên, sau bao lâu thì thanh ngừng quay ?

A. 2,5 s. B. 0,25 s. C. 0,4 s. D. 4 s.

Câu 11. Một trục máy đang quay với tốc độ n = 1200 vòng/phút thì bị hãm lại. Biết trục quay chậm dần đều và quay được 45 vòng thì dừng hẳn. Thời gian hãm trục là

A. 4,5 s. B. 0,75 s. C. 6 s. D. 9 s.

Câu 12. Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định. Ở thời điểm khảo sát, điểm M trên vật rắn cách trục quay R = 50 cm, có tốc độ dài

LUYỆN THI ĐH-CĐ TOÁN-LÍ-HÓA 1000B TRẦN HƯNG ĐẠO TP.QUY NHƠN

là 2 m/s và có gia tốc tiếp tuyến $a_t = 6$ m/s^2. Gia tốc của điểm M có độ lớn bằng

A. 6 m/s^2. B. 8 m/s^2. C. 10 m/s^2. D. 14 m/s^2.

Câu 13. Một máy mài quay chậm dần đều quanh trục cố định với gia tốc góc bằng 20 rad/s^2. Tại thời điểm ban đầu tốc độ góc của máy là 60 rad/s. Để tốc độ góc của máy giảm 10% so với thời điểm ban đầu, cần thời gian là

A. 0,15 s. B. 0,3 s. C. 0,6 s. D. 0,03 s.

Câu 14. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng khi nói về chuyển động quay của vật rắn quanh một trục cố định ?

A. Gia tốc góc của vật rắn tỉ lệ thuận với momen lực, tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật.

B. Gia tốc tiếp tuyến của một điểm trên vật rắn tỉ lệ thuận với khoảng cách từ điểm đó đến trục quay.

C. Khi vật rắn quay đều thì gia tốc góc của nó bằng không.

D. Nếu tổng momen các ngoại lực không đổi thì gia tốc góc cũng không đổi.

Câu 15. Chọn phát biểu đúng về momen quán tính.

A. Momen quán tính của một vật rắn khối lượng m, trọng tâm cách trục quay khoảng r là $I = mr^2$.

B. Chất điểm càng ở xa trục quay, momen quán tính của nó càng giảm.

C. Đối với các vật rắn cùng quay quanh một trục, momen quán tính tỉ lệ với bình phương khối lượng của chúng.

D. Biết gia tốc góc γ của vật rắn và momen lực M tác dụng lên nó đối với một trục quay cố định, ta tính được momen quán tính của vật đối với trục quay đó là $I = \dfrac{M}{\gamma}$.

Câu 16. Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định nếu

A. tổng các momen lực tác dụng lên vật đối với trục quay tăng dần đều.

B. tổng các momen lực tác dụng lên vật đối với trục quay bằng không.

C. tốc độ góc của một điểm trên vật rắn (không nằm trên trục quay) không đổi theo thời gian.

D. gia tốc tiếp tuyến của một điểm trên vật rắn (không nằm trên trục quay) có độ lớn không đổi.

Câu 17. Hai chất điểm có cùng khối lượng m = 2 kg gắn vào hai đầu thanh nhẹ, dài l = 1,2 m. Momen quán tính của hệ đối với trục quay đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh bằng

A. 1,44 kg.m^2. B. 0,36 kg.m^2. C. 0,6 kg.m^2. D. 1,2 kg.m^2.

Câu 18. Khi có momen lực M = 32 N.m tác dụng vào vật rắn có trục quay cố định thì tốc độ góc của vật tăng thêm 25 rad/s trong thời gian 2 s. Momen quán tính của vật đối với trục quay bằng

A. 1,28 kg.m^2. B. 0,64 kg.m^2. C. 2,56 kg.m^2. D. 16 kg.m^2.

Câu 19. Phát biểu nào sau đây là **không đúng** khi nói về momen động lượng của vật rắn quay quanh một trục cố định ?

A. Đơn vị đo momen động lượng là kg.m^2/s.

B. Momen động lượng của vật rắn tỉ lệ với tốc độ góc của nó.

C. Momen động lượng tỉ lệ của vật rắn với momen quán tính của nó.

D. Momen động lượng của vật rắn không đổi nếu tổng các momen lực tác dụng lên vật rắn không đổi.

Câu 20. Một vật quay quanh trục cố định với tốc độ góc ω = 20 rad/s. Momen quán tính của vật đối với trục quay là 4 000 kg.cm^2. Momen động lượng đối với trục quay có độ lớn bằng

A. 80 000 kg.m^2/s. B. 8 kg.m^2/s. C. 200 kg.rad/s. D. 16 kg.m^2/s.

Câu 21. Momen động lượng của một vật rắn quay quanh một trục cố định

A. có đơn vị là kg.m^2/s^2.

B. không đổi nếu tổng các momen lực tác dụng lên vật rắn đối với trục quay bằng không.

C. tỉ lệ với bình phương momen quán tính của vật.

D. tỉ lệ với momen lực tác dụng vào vật.

Câu 22. Một đĩa tròn có momen quán tính I_0 quay đều với tốc độ góc ω_0 quanh một trục thẳng đứng Δ đi qua tâm của nó. Đĩa thứ thứ hai có momen quán tính I đối với trục Δ được đặt nhẹ lên đĩa thứ nhất. Bỏ qua ma sát ở trục quay. Biết rằng khi chuyển động đã ổn định, hai đĩa cùng quay với cùng một tốc độ góc ω. Tốc độ góc này có giá trị bằng

A. $\omega = \omega_0$. B. $\omega = \dfrac{\omega_0 I_0}{I}$. C. $\omega = \dfrac{\omega_0 I_0}{I + I_0}$. D. $\omega = \dfrac{\omega_0 I}{I_0}$.

Câu 23. Một vận động viên trượt băng nghệ thuật đang quay quanh một trục thẳng đứng với tốc độ góc 15 rad/s và hai tay dang ra, sau đó đột ngột thu tay lại. Biết momen quán tính lúc đầu của người đó đối với trục quay là 1,72 kg.m^2 và momen quán tính lúc sau của người đó là 1 kg.m^2. Tốc độ góc của người đó lúc sau là

A. 25,8 rad/s. B. 15 rad/s. C. 30 rad/s. D. 8,72 rad/s.

Câu 24. Tọa độ góc của vật rắn quay quanh một trục biến đổi theo phương trình : $\varphi = 4 + 30t - 5t^2$ (với φ tính bằng rad và t tính bằng s). Biết momen quán tính của vật đối với trục quay là I = 20 kg.m^2. Hỏi ở thời điểm nào vật có momen động lượng bằng 120 kg.m^2/s ?

A. 4,8 s. B. 3, 0 s. C. 1,5 s. D. 2,4 s.

Câu 25. Tìm phát biểu **sai** khi nói về động năng của vật rắn quay quanh một trục cố định.

A. Động năng của vật rắn tỉ lệ thuận với bình phương tốc độ góc của nó.

B. Động năng của vật rắn tỉ lệ thuận với bình phương momen quán tính của nó đối với trục quay.

C. Khi vật rắn quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ thì động năng của nó tỉ lệ thuận với bình phương của thời gian quay.

D. Động năng của vật rắn phụ thuộc vào momen quán tính của nó đối với trục quay.

Câu 26. Xét các quả cầu đặc, đồng chất đang quay quanh một trục cố định là một đường kính của nó. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng khi nói về động năng quay của các quả cầu này ?

A. Động năng của quả cầu chỉ phụ thuộc vào khối lượng và tốc độ góc của nó.

B. Động năng của quả cầu không phụ thuộc vào phương của trục quay.

C. Nếu tốc độ góc tăng 2 lần thì động năng của quả cầu tăng 4 lần.

D. Nếu chu kì quay giảm 3 lần thì động năng của quả cầu tăng 9 lần.

Câu 27. Một đĩa tròn, đồng chất, tiết diện đều, bán kính R = 20 cm, khối lượng m = 500 g quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ quanh trục cố định qua tâm và vuông góc với đĩa. Biết momen lực tác dụng vào đĩa là M = 0,5 N.m. Sau thời gian 2 s kể từ lúc bắt đầu quay, đĩa có động năng là

A. 25 J. B. 50 J. C. 100 J. D. 200 J.

Câu 28. Một vật rắn đang quay đều quanh trục quay cố định với động năng 1250 J. Biết momen quán tính đối của vật đối với trục quay là 1 kg.m^2. Tốc độ góc của vật bằng

A. 50 rad/s. B. 100 rad/s. C. 2500 rad/s. D. $25\sqrt{2}$ rad/s.

Câu 29. Một vật rắn quay quanh một trục cố định. Ở một thời điểm vật có động năng $W_đ$ và momen động lượng L. Tốc độ góc của vật ở thời điểm này là

A. $\omega = \dfrac{L}{W_đ}$. B. $\omega = \dfrac{2L}{W_đ}$.

C. $\omega = \dfrac{2W_đ}{L}$. D. $\omega = \dfrac{W_đ}{L}$.

Câu 30. Một thanh mảnh, đồng chất, tiết diện đều, khối lượng m, chiều dài l có thể quay quanh một trục nằm ngang đi qua một đầu của thanh. Nếu thanh được thả không vận tốc đầu từ vị trí thanh nằm ngang thì khi đi qua vị trí thẳng đứng, thanh có momen động lượng là

A. $L = \sqrt{\dfrac{gm^3l^3}{3}}$. B. $L = \sqrt{\dfrac{gm^2l^3}{3}}$.

C. $L = \sqrt{\dfrac{gm^2l^3}{6}}$. D. $L = \sqrt{\dfrac{gm^3l^3}{6}}$.

Phần hai

MỘT SỐ ĐỀ ÔN LUYỆN

Đề Số 1

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(32 câu, từ câu 1 đến câu 32)*

Câu 1. Vận tốc của chất điểm dao động điều hoà có độ lớn cực đại khi

A. li độ có độ lớn cực đại. B. li độ bằng không.

C. gia tốc có độ lớn cực đại. D. pha của dao động cực đại.

Câu 2. Khi một vật dao động điều hoà đang đi ra xa dần vị trí cân bằng thì

A. biên độ dao động của vật tăng dần.

B. tốc độ của vật có độ lớn tăng dần .

C. gia tốc của vật có độ lớn tăng dần.

D. cơ năng của vật tăng dần.

Câu 3. Một con lắc đơn dao động điều hoà với cơ năng W và chu kì T. Nếu biên độ của con lắc này giảm 2 lần thì cơ năng và chu kì dao động của nó lần lượt là

A. $\frac{W}{2};\frac{T}{2}$. B. $\frac{W}{2}$;T. C. $\frac{W}{4}$;T. D. $\frac{W}{4};\frac{T}{2}$.

Câu 4. Một con lắc gồm hòn bi nhỏ có khối lượng m, nối với lò xo nhẹ, độ cứng k dao động điều hoà với biên độ A. Gia tốc của vật khi qua vị trí cân bằng có độ lớn là

A. $\sqrt{\frac{k}{m}}A$. B. $\frac{k}{m}A$. C. $\frac{m}{k}A$. D. $\sqrt{\frac{m}{k}}A$.

Câu 5. Một con lắc lò xo có độ cứng k = 100 N/m dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ A = 5 cm. Động năng của vật nặng khi vật có li độ x = 3 cm là

A. 0,125 J. B. 0,08 J. C. 0,045 J. D. 800 J.

Câu 6. Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = A\cos(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{3})$. Ở thời điểm nào dưới đây li độ của vật có độ lớn bằng một nửa biên độ ?

A. $t = \frac{T}{6}$. B. $t = \frac{T}{3}$. C. $t = \frac{T}{4}$. D. $\frac{5T}{12}$.

Câu 7. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình là: $x_1 = 5\cos 20t$ (cm) ; $x_2 = 5\sqrt{3}\cos(20t + \frac{\pi}{2})$ (cm). Vận tốc của vật có giá trị cực đại là

A. 2 m/s. B. $(1+\sqrt{3})$ m/s. C. 0,1 m/s. D. $0,2(1+\sqrt{3})$ m/s.

Câu 8. Chọn phát biểu đúng về sóng cơ được phát ra từ nguồn điểm S.

A. Hai điểm nằm trên cùng một phương truyền sóng và cách nhau một số chẵn lần nửa bước sóng thì luôn dao động ngược pha với nhau.

B. Hai điểm nằm trên cùng một phương truyền sóng và cách nhau một số lẻ lần nửa bước sóng thì dao động ngược pha với nhau..

C. Hai điểm nằm cách nhau một số nguyên lần nửa bước sóng thì dao động cùng pha với nhau.

D. Hai điểm nằm cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động cùng pha với nhau.

Câu 9. Đại lượng của sóng nào nêu dưới đây **không** tính được qua các đại lượng còn lại ?

A. Bước sóng. B. Tần số sóng.

C. Tốc độ truyền sóng. D. Biên độ sóng

Câu 10. Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A và B dao động với tần số 30 Hz. Người ta thấy đường cực đại thứ ba tính từ đường trung trực của AB qua điểm M có hiệu khoảng cách đến A và đến B là 15 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

A. 1,5 m/s. B. 0,75 m/s. C. 2,25 m/s. D. 3,3 m/s.

Câu 11. Khi cường độ âm tăng 400 lần thì mức cường độ âm tăng thêm

A. (20 + 20.lg2) dB. B. (20 + 20ln4) dB.

C. 40 dB. D. 400 dB.

Câu 12. Cho dòng điện xoay chiều có cường độ $i = 2\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A). Tìm phát biểu **sai** về dòng điện này.

A. Cường độ hiệu dụng của dòng điện là $\sqrt{2}$ A.

B. Chu kì dòng điện là 0,02 s.

C. Tần số dòng điện là 100 Hz.

D. Dòng điện đổi chiều 100 lần trong một giây.

Câu 13. Một đoạn mạch gồm điện trở R = 12 Ω mắc nối tiếp với một tụ điện. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch là U, giữa hai đầu điện trở là 0,6U. Dung kháng của tụ điện có giá trị bằng

A. 8 Ω. B. 12 Ω. C. 16 Ω. D. 24 Ω.

Câu 14. Trong trường hợp nào nêu dưới đây có thể dùng trực tiếp dòng điện xoay chiều hoặc dòng điện một chiều đều được ?

A. Mạ điện.　　B. Nạp điện cho ác quy.

C. Tinh chế kim loại.　　D. Thắp sáng đèn điện.

Câu 15. Hệ thức nào sau đây là **không** đúng đối với đoạn mạch có R, L, C nối tiếp đang xảy ra hiện tượng cộng hưởng ?

A. $Z = R$.　　B. $U = U_R$.　　C. $U_L = U_C$.　　D. $\cos\varphi = 0$.

Câu 16. Trên đoạn mạch chỉ có điện trở và cuộn cảm thuần mắc nối tiếp, nếu giữ nguyên các thông số khác và chỉ giảm tần số của dòng điện thì

A. cường độ dòng điện luôn trễ pha hơn điện áp một lượng không đổi.

B. hệ số công suất của đoạn mạch tăng.

C. điện áp giữa hai đầu điện trở giảm.

D. công suất của đoạn mạch giảm.

Câu 17. Cho đoạn mạch RLC nối tiếp có giá trị của R, L, C không đổi. Đặt vào hai đầu đoạn này một điện áp xoay chiều có tần số thay đổi. Khi tần số của dòng điện bằng f thì cảm kháng và dung kháng có giá trị tương ứng là $Z_L = 160\ \Omega$ và $Z_C = 10\ \Omega$. Để trong đoạn mạch xảy ra cộng hưởng, ta phải thay đổi tần số của dòng điện đến giá trị bằng

A. 2f.　　B. 4f.　　C. 0,5f.　　D. 0,25f.

Câu 18. Trong đoạn mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp, người ta chỉ điều chỉnh điện trở thuần R của đoạn mạch. Khi công suất tiêu thụ của đoạn mạch cực đại thì hệ số công suất của đoạn mạch bằng

A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$.　　B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$.　　C. 0,5.　　D. 1,0.

Câu 19. Một máy phát điện xoay chiều một pha sinh ra suất điện động có biểu thức $e = E_0\sin 120\pi t$. Biết rôto của máy có 6 cặp cực. Tần số quay của rôto là

A. 3000 vòng/phút.　　B. 1200 vòng/phút.

C. 1500 vòng/phút.　　D. 360 vòng/phút.

Câu 20. Trong một mạch LC lí tưởng (có điện trở thuần không đáng kể) đang có dao động điện tự do với điện tích cực đại trên hai bản tụ điện là Q_0, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0. Chu kì dao động của dòng điện trong mạch là

A. $T = 2\pi\frac{Q_0}{I_0}$.　　B. $T = \frac{Q_0}{2\pi I_0}$.　　C. $T = \frac{2\pi I_0}{Q_0}$.　　D. $T = 2\pi\sqrt{Q_0 I_0}$.

Câu 21. Trong một mạch dao động LC đang có dao động điện từ tự do. Cường độ dòng điện là $i = 0{,}01\cos 2.10^6 t$ (A). Độ tự cảm của cuộn dây là 0,1 mH. Điện dung C của tụ điện bằng

A. 2,5 μF.　　B. 1,25 pF.　　C. 2,5 nF.　　D. 1,25 μF.

Câu 22. Sóng ánh sáng và sóng âm **không** có tính chất chung nào nêu dưới đây?

A. Đều mang năng lượng.

B. Đều có tốc độ lớn nhất khi truyền trong chân không.

C. Đều có thể bị phản xạ, nhiễu xạ.

D. Đều có cường độ phụ thuộc vào biên độ dao động.

Câu 23. Để đo bước sóng của ánh sáng đơn sắc người ta có thể dùng

A. thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng.

B. thí nghiệm tán sắc ánh sáng.

C. thí nghiệm tổng hợp ánh sáng trắng.

D. thí nghiệm của Niu-tơn về ánh sáng đơn sắc.

Câu 24. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe sáng là a, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D. Ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng λ. Khoảng cách từ vân sáng bậc k đến vân sáng trung tâm là x (k >1). Bước sóng λ của ánh sáng là :

A. $\lambda = \frac{aD}{kx}$.　　B. $\lambda = \frac{ax}{(k+1)D}$.　　C. $\lambda = \frac{ax}{kD}$.　　D. $\lambda = \frac{xD}{(k-1)a}$.

Câu 25. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe sáng là 1,2 mm ; khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2,5 m. Ánh sáng dùng trong thí nghiệm có bước sóng là 0,6 μm. Tại điểm M trên màn quan sát cách vân sáng trung tâm O một khoảng 5 mm có

A. vân sáng bậc 5.　　B. vân sáng bậc 4.

C. vân tối thứ 4 tính từ O.　　D. vân tối thứ 5 tính từ O.

Câu 26. Tia Rơn-ghen (tia X)

A. là chùm hạt mang điện tích âm.　　B. bị lệch hướng trong điện trường.

C. bị lệch hướng trong từ trường.　　D. là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn.

Câu 27. Chọn phát biểu đúng về hiện tượng quang điện

A. Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi tần số của ánh sáng kích thích nhỏ hơn tần số giới hạn f_0 nào đó.

B. Cường độ dòng quang điện bão hoà tỉ lệ nghịch với cường độ của chùm sáng kích thích.

C. Các kim loại khác nhau có giới hạn quang điện khác nhau.

D. Giới hạn quang điện của kim loại tỉ lệ với công thoát êlectron của kim loại.

Câu 28. Chiếu ánh sáng đơn sắc vào bề mặt một kim loại, hiện tượng quang điện không xảy ra. Để xảy ra hiện tượng quang điện, người ta cần

A. tăng thời gian chiếu sáng. B. giảm bước sóng của ánh sáng.

C. tăng cường độ của chùm sáng. D. giảm tần số của ánh sáng.

Câu 29. Cho hằng số Plăng $h = 6{,}625.10^{-34}$ J.s ; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^{8}$ m/s. Một nguồn phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,51 μm. Công suất bức xạ của nguồn là 2,65 W. Số phôtôn mà nguồn phát ra trong 1 giây là

A. $6{,}8.10^{18}$. B. $2{,}04.10^{19}$. C. $1{,}33.10^{25}$. D. $2{,}57.10^{17}$.

Câu 30. So với hạt nhân $^{37}_{17}Cl$ thì hạt nhân $^{27}_{13}Al$ có

A. ít hơn 4 êlectron. B. ít hơn 6 nơtron.

C. ít hơn 10 prôton. D. ít hơn 4 nuclôn.

Câu 31. Phát biểu nào sau đây **không** đúng ?

A. Số hạt của một lượng chất phóng xạ giảm dần theo thời gian.

B. Hằng số phóng xạ của chất phóng xạ không đổi theo thời gian.

C. Chu kì bán rã của chất phóng xạ giảm dần theo thời gian.

D. Sự phóng xạ của các chất không chịu ảnh hưởng của môi trường.

Câu 32. Một chất phóng xạ có chu kì bán rã 5,27 năm. Thời gian cần thiết để 75% khối lượng của một lượng chất này bị phân rã là

A. 42,16 năm. B. 21,08 năm. C. 15,81 năm. D. 10,54 năm.

II– PHẦN RIÊNG [8 CÂU]

Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần (phần A hoặc B)

A. Theo Chương trình Chuẩn *(8 câu, từ câu 33 đến câu 40)*

Câu 33. Thế năng của vật dao động điều hoà

A. là hàm số bậc nhất của li độ.

B. là hàm số bậc hai của li độ.

C. có giá trị cực đại khi li độ cực tiểu.

D. tỉ lệ nghịch với vận tốc của vật.

Câu 34. Một nguồn sóng dao động có phương trình $u = A\sin 50\pi t$ (t tính bằng s). Sau thời gian 5 s thì sóng truyền đi được quãng đường bằng bao nhiêu lần bước sóng ?

A. 50 lần. B. 75 lần. C. 125 lần. D. 250 lần.

Câu 35. Đặt điện áp $u = 50\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần L, tụ điện C và điện trở thuần R mắc nối tiếp. Điều chỉnh cho R đến hai giá trị R_1 và R_2 thì thấy công suất tiêu thụ của của đoạn mạch đều bằng 25 W. Tổng $(R_1 + R_2)$ có giá trị bằng

A. 10Ω. B. 50Ω. C. 100Ω. D. 200Ω.

Câu 36. Máy phát điện xoay chiều một pha hoạt động dựa trên

A. hiện tượng cảm ứng điện từ. B. hiện tượng tự cảm.

C. hiện tượng điện từ. D. hiện tượng phát xạ êlectron.

Câu 37. Chọn phát biểu đúng.

A. Tốc độ của ánh sáng đơn sắc phụ thuộc môi trường.

B. Các ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền trong chân không với các tốc độ khác nhau.

C. Trong cùng một môi trường trong suốt, tốc độ ánh sáng có màu đỏ nhỏ hơn tốc độ ánh sáng có màu vàng.

D. Tần số của một sóng ánh sáng đơn sắc thay đổi khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác.

Câu 38. Giới hạn quang điện của đồng là 0,30 μm. Công thoát của êlectron khỏi đồng là

A. 6,63 eV. B. 0,663 eV. C. 0,414 eV. D. 4,14 eV.

Câu 39. Lực hạt nhân.

A. là lực liên kết các prôtôn trong hạt nhân nguyên tử.

B. là lực hấp dẫn giữa các nuclôn.

C. là lực hút trong bán kính tác dụng, lực đẩy khi ở ngoài bán kính tác dụng.

D. chỉ phát huy tác dụng trong trong phạm vị kích thước hạt nhân.

Câu 40. Tìm phát biểu sai khi nói về định luật phóng xạ.

A. Sau một chu kì bán rã, khối lượng của chất phóng xạ giảm đi 50%.

B. Sau một nửa chu kì bán rã, khối lượng của chất phóng xạ giảm đi 25%.

C. Sau hai chu kì bán rã, khối lượng của chất phóng xạ giảm đi 75%.

D. Sau ba chu kì bán rã, khối lượng của chất phóng xạ còn lại bằng 12,5% khối lượng ban đầu.

B. Theo Chương trình Nâng cao *(8 câu, từ câu 41 đến câu 48)*

Câu 41. Một vật rắn quay quanh một trục cố định với gia tốc góc không đổi. Số vòng vật quay được sau thời gian t kể từ lúc bắt đầu quay tỉ lệ với

A. $\sqrt{t}$. B. t. C. t^2. D. t^3.

Câu 42. Tác dụng momen lực có độ lớn 25 N.m vào một bánh đà có momen quán tính 2 kg.m^2 đối với một trục quay cố định. Thời gian cần thiết để bánh đà đạt được tốc độ 50 rad/s kể từ lúc bắt đầu quay là

A. 2 s. B. 4 s. C. 8 s. D. 1 s.

Câu 43. Một vật rắn quay quanh một trục cố định. Ở thời điểm vật có momen động lượng là L thì có động năng là $W_đ$. Tốc độ góc của vật ở thời điểm đó là

A. $\frac{W_đ}{L}$. B. $\frac{W_đ}{2L}$. C. $\sqrt{\frac{W_đ}{L}}$. D. $\left(\frac{W_đ}{L}\right)^2$.

Câu 44. Chu kì dao động điều hoà của con lắc vật lí

A. tỉ lệ nghịch với momen quán tính của con lắc đối với trục quay của nó.

B. tỉ lệ thuận với khối lượng của con lắc.

C. tỉ lệ nghịch với căn bậc hai của gia tốc trọng trường tại nơi đặt con lắc.

D. tỉ lệ thuận với khoảng cách từ trọng tâm của con lắc đến trục quay.

Câu 45. Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung C = 2 nF. Biết điện tích cực đại trên bản tụ điện bằng 30 nC. Năng lượng điện từ của mạch dao động này là

A. $4,5.10^{-10}$ J. B. $2,25.10^{-10}$ J. C. $1,5.10^{-2}$ J. D. $E = 6.10^{-6}$ J.

Câu 46. Một tế bào quang điện có catôt làm bằng natri có bước sóng giới hạn là 0,5 μm. Chiếu vào catôt của tế bào một bức xạ đơn sắc có bước sóng 0,4 μm. Hiệu điện thế hãm là

A. 6,2 V. B. 0,99 V. C. 9,9 V. D. 0,62 V.

Câu 47. Điện trở của một quang trở

A. giảm khi được chiếu sáng thích hợp.

B. tăng khi được chiếu sáng thích hợp.

C. tăng khi nhiệt độ giảm.

D. không thay đổi.

Câu 48. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Vũ trụ là một thiên hà.

B. Sao chổi và Mặt Trời là các thiên thể tự phát sáng.

C. Hệ Mặt Trời không nằm ở trung tâm của Thiên Hà.

D. Do chuyển động tự quay mà các thiên hà đều có dạng xoắn ốc.

Đề Số 2

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH *(32 câu, từ câu 1 đến câu 32)*

Câu 1. Vận tốc của chất điểm dao động điều hoà có độ lớn cực đại khi

A. gia tốc có độ lớn cực đại. B. li độ bằng không.

C. li độ có độ lớn cực đại. D. pha dao động bằng nguyên lần $\frac{\pi}{4}$.

Câu 2. Đối với vật dao động điều hoà, tập hợp ba đại lượng nào sau đây là **không** thay đổi theo thời gian ?

A. Biên độ; tần số; cơ năng. B. Gia tốc; vận tốc; thế năng.

C. Biên độ; chu kì; gia tốc. D. Cơ năng; tần số; gia tốc

Câu 3. Một con lắc lò xo có độ cứng k dao động theo phương thẳng đứng với biên độ A và tần số góc ω trong vùng có gia tốc trọng trường g. Lực đàn hồi cực đại do lò xo tác dụng lên giá đỡ là

A. $F_{max} = kA$. B. $F_{max} = k(A + \frac{\omega^2}{g})$.

C. $F_{max} = k(A + \frac{g}{\omega^2})$. D. $F_{max} = k\frac{2\omega^2}{g}$.

Câu 4. Một con lắc lò xo có độ cứng k = 100 N/m dao động điều hoà với biên độ 4 cm. Động năng của vật nặng khi vật có li độ x = 1 cm là

A. 0,075 J. B. 0,15 J. C. 0,08 J. D. 0,04 J.

Câu 5. Nếu chiều dài của một con lắc đơn tăng 21% thì chu kì dao động điều hoà của con lắc

A. giảm 10%. B. giảm 21% . C. tăng 10%. D. tăng 21%.

Câu 6. Cho hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số; có biên độ dao động lần lượt là $A_1 = 3$ cm; $A_2 = 7$ cm. Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động không thể có giá trị là

A. 9 cm. B. 6,5 cm. C. 8 cm. D. 3,5 cm.

Câu 7. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số : $x_1 = 5\cos(20t + \frac{\pi}{6})$(cm), $x_2 = 3\cos(20t + \frac{7\pi}{6})$(cm). Vận tốc cực đại của dao động bằng

A. 20 m/s^2. B. 16 m/s^2. C. 12 m/s^2. D. 8 m/s^2.

Câu 8. Một sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục Ox theo phương trình: $u = A\cos(40\pi t - \frac{\pi}{3}x)$, trong đó x đo bằng cm, t đo bằng s. Tốc độ truyền sóng trong môi trường đó bằng

A. 0,9 m/s. B. 1,2 m/s. C. 1,8 m/s. D. 4,8 m/s.

Câu 9. Quan sát sóng dừng trên một sợi dây dài l có một đầu cố định và một đầu tự do ta thấy trên dây chỉ có một nút sóng, không kể đầu cố định. Bước sóng trên dây bằng

A. $\frac{2l}{3}$. B. $\frac{3l}{4}$. C. $\frac{l}{4}$. D. $\frac{4l}{3}$.

Câu 10. Trên mặt nước có hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động đồng pha, phát sóng có bước sóng 5 cm. Biết AB = 42 cm Số vân giao thoa cực đại trong đoạn AB là

A. 8. B. 9. C.11. D.13.

Câu 11. Hai âm có âm sắc khác nhau là do chúng

A. có tần số khác nhau.

B. có độ cao và độ to khác nhau.

C. có dạng đồ thị dao động khác nhau.

D. có biên độ khác nhau.

Câu 12. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện qua nó lần lượt có biểu thức : $u = 120\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (V) ; $i = 3\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A). Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là

A. 0. B. 90 W. C. 180 W. D. 360 W.

Câu 13. Trên một đoạn mạch có dòng điện cường độ $i = I_0\cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$ (A) chạy qua. Điện áp hai đầu đoạn mạch có biểu thức $u = U_0\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ (V). Điện năng tiêu thụ trên đoạn mạch trong thời gian t (t rất lớn so với $\frac{2\pi}{\omega}$) là

A. $W = U_0I_0t$. B. $W = \frac{U_0I_0t}{\sqrt{2}}$. C. $W = \frac{U_0I_0t}{2}$. D. $W = \frac{U_0I_0t}{4}$.

Câu 14. Cho đoạn mạch xoay chiều gồm ba phần tử R, L, C mắc nối tiếp. Biết $U_R = U_L = 0,5U_C$. So với cường độ dòng điện, điện áp tại hai đầu đoạn mạch

A. trễ pha $\frac{\pi}{4}$. B. sớm pha $\frac{\pi}{4}$. C. vuông pha $\frac{\pi}{2}$. D. sớm pha $\frac{\pi}{3}$.

Câu 15. Cho đoạn mạch có điện R, L, C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$, tần số góc ω thay đổi được. Khi giảm tần số góc ta luôn thấy

A. hệ số công suất của đoạn mạch giảm.

B. tổng trở của mạch tăng.

C. cảm kháng giảm, dung kháng tăng.

D. cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch tăng.

Câu 16. Một đoạn mạch gồm một tụ điện $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$F nối tiếp với một biến trở và mắc vào một điện áp xoay chiều có tần số 100 Hz. Để công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đạt cực đại thì giá trị biến trở phải bằng

A. $50\sqrt{2}\,\Omega$. B. 25 Ω. C. 200 Ω. D. $100\sqrt{2}\,\Omega$.

Câu 17. Chọn phát biểu đúng.

A. Chỉ có dòng điện xoay chiều 3 pha mới tạo ra từ trường quay.

B. Dòng điện do máy phát điện xoay chiều tạo ra luôn có tần số bằng số vòng quay trong một giây của rôto.

C. Dòng xoay chiều 1 pha chỉ có thể do máy phát điện xoay chiều 1 pha tạo ra.

D. Suất điện động của máy phát điện xoay chiều tỉ lệ với tốc độ quay của rôto.

Câu 18. Một máy biến áp có số vòng dây ở cuộn sơ cấp lớn hơn số vòng dây ở cuộn thứ cấp. Biến thế này có tác dụng

A. tăng cường độ dòng điện, giảm điện áp.

B. giảm cường độ dòng điện, giảm điện áp.

C giảm cường độ dòng điện, tăng điện áp.

D. tăng cường độ dòng điện, tăng điện áp.

Câu 19. Khi đo điện áp hiệu dụng giữa hai đầu một đoạn mạch xoay chiều bằng đồng hồ đa năng (có núm xoay để chọn đại lượng đo và phạm vi đo ; có kim quay trên bảng chia độ) thì động tác nào sau đây làm tăng độ chính xác của phép đo ?

A. Mắc vôn kế song song với đoạn mạch cần đo.

B. Mắc vôn kế nối tiếp với mạch cần đo.

C. Vặn núm xoay về vị trí đo điện áp xoay chiều.

D. Vặn núm xoay về vị trí đo điện áp xoay chiều với phạm vi đo phù hợp.

Câu 20. Cho mạch dao động lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm có độ tự cảm L. Thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ điện C giảm từ giá trị cực đại Q_0 đến $0,5\,Q_0$ là

A. $\pi\sqrt{LC}$. B. $\frac{1}{2}\pi\sqrt{LC}$. C. $\frac{1}{3}\pi\sqrt{LC}$. D. $\frac{1}{6}\pi\sqrt{LC}$.

Câu 21. Chọn phát biểu đúng.

A. Sóng điện từ là sóng dọc.

B. Sóng điện từ cũng như sóng âm, là sóng dọc nhưng có thể truyền trong chân không.

C. Sóng điện từ là sóng ngang và có thể truyền trong các môi trường, kể cả chân không.

D. Sóng điện từ chỉ truyền trong chất khí và bị phản xạ từ các mặt phẳng kim loại.

Câu 22. Tìm phát biểu **sai** về hiện tượng tán sắc ánh sáng

A. Chiết suất của lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau.

B. Khi chiếu chùm sáng trắng qua lăng kính, tia tím lệch ít nhất, tia đỏ lệch nhiều nhất.

C. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi qua lăng kính.

D. Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

Câu 23. Trong các hiện tượng sau, hiện tượng nào **không** thể giải thích được nếu chỉ coi ánh sáng là sóng ?

A. Hiện tượng quang điện. B. Hiện tượng tán sắc.

C. Hiện tượng giao thoa. D. Hiện tượng nhiễu xạ.

Câu 24. Khi tần số của ánh sáng đơn sắc tăng, chiết suất của môi trường trong suốt đối với nó

A. giảm. B. tăng.

C. có thể tăng hoặc giảm. D. không thay đổi.

Câu 25. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe sáng bằng 1,2 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn bằng 3 m. Trên màn quan sát có 11 vân sáng mà khoảng cách giữa hai vân sáng ngoài cùng là 15 mm. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc trong thí nghiệm là

A. 0,70 μm. B. 0,60 μm. C. 0,55 μm. D. 0,45 μm.

Câu 26. Tìm phát biểu **sai** khi nói về tia tử ngoại.

A. Tác dụng mạnh lên kính ảnh, làm ion hóa không khí.

B. Kích thích sự phát quang của một số chất.

C. Không bị nước và thủy tinh hấp thụ.

D. Có một số tác dụng sinh lí : hủy diệt tế bào, diệt khuẩn, diệt nấm mốc.

Câu 27. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về các kết quả rút ra từ thí nghiệm của Héc về hiện tượng quang điện ?

A. Chiếu ánh sáng hồ quang vào tấm kẽm tích điện âm đặt cô lập thì kẽm mất bớt điện tích âm.

B. Chiếu ánh sáng hồ quang vào tấm kẽm tích điện dương đặt cô lập thì kẽm mất bớt điện tích dương.

C. Chiếu ánh sáng hồ quang vào tấm kẽm không tích điện đặt cô lập thì hiện tượng quang điện vẫn xảy ra.

D. Chiếu ánh sáng hồ quang qua tấm thủy tinh không màu (có tác dụng hấp thụ tia tử ngoại) vào tấm kẽm thì hiện tượng quang điện không xảy ra.

Câu 28. Phôtôn của ánh sáng có bước sóng 0,60 μm có năng lượng là

A. $3{,}31.10^{-19}$ J. B. $4{,}43.10^{-21}$ J.

C. $1{,}52.10^{-26}$ J. D. $7{,}52.10^{-32}$ J.

Câu 29. Hiện tượng nào dưới đây **không** thể hiện tính chất hạt của ánh sáng?

A. Hiện tượng phát xạ cảm ứng.

B. Hiện tượng quang điện trong.

C. Hiện tượng tán sắc ánh sáng.

D. Hiện tượng tạo thành quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô.

Câu 30. Tìm phát biểu **sai**.

Hạt nhân nguyên tử $^{56}_{27}Co$ có

A. khối lượng 56 u. B. điện tích $8{,}96.10^{-18}$ C.

C. 29 nơtrôn. D. 27 prôtôn.

Câu 31. Chỉ ra nhận xét **sai** về tia γ.

A Tia γ có tần số hơn tần số của tia X.

B. Tia γ truyền đi với tốc độ nhỏ hơn tốc độ ánh sáng.

C. Tia γ có khả năng ion hóa.

D. Tia γ có tác dụng lên kính ảnh.

Câu 32. Các nguyên tử được gọi là đồng vị khi các hạt nhân của chúng có

A. số nuclôn giống nhau nhưng số nơtron khác nhau.

B. số nơtron giống nhau nhưng số prôtôn khác nhau.

C. số prôrôn giống nhau nhưng số nơtron khác nhau.

D. khối lượng giống nhau nhưng số prôtôn khác nhau.

II– PHẦN RIÊNG [8 câu]

Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần (phần A hoặc B)

A. Theo Chương trình Chuẩn *(8 câu, từ câu 33 đến câu 40)*

Câu 33. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số góc 50 rad/s, có biên độ lần lượt là $A_1 = 7$ cm, $A_2 = 8$ cm và độ lệch pha $\Delta\varphi = \frac{\pi}{3}$ (rad). Vận tốc cực đại của vật là

A. 3,5 m/s. B. 4 m/s. C. 7,5 m/s. D. 6,5 m/s.

Câu 34. Một nguồn đặt tại A có phương trình dao động $u_A = a\sin 250\pi t$ tạo ra sóng truyền đi với vận tốc 20 m/s. Sóng này có bước sóng bằng

A. 48 cm. B. 25 cm. C. 20 cm. D. 16 cm.

Câu 35. Một tụ điện có điện dung $C = \frac{2.10^{-4}}{\pi}$ F được nối với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 15 V, tần số 50 Hz. Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua tụ điện là

A. 0,3 A. B. 0,6 A. C. 1,2 A. D. 0,4 A.

Câu 36. Trong truyền tải điện đi xa, để giảm công suất hao phí trên đường dây 4 lần mà vẫn giữ nguyên công suất truyền tải thì nên dùng phương án nào sau đây ?

A. Tăng điện áp ở trạm phát đi 4 lần.

B. Giảm điện trở đường dây đi 4 lần .

C. Tăng điện áp ở trạm phát lên 2 lần.

D. Giảm đường kính dây dẫn đi 2 lần.

Câu 37. Hiện tượng tán sắc xảy ra là do

A. chiết suất của một môi trường đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau có giá trị khác nhau.

B. các ánh sáng đơn sắc nếu có bước sóng khác nhau thì có màu khác nhau.

C. chùm sáng trắng gồm vô số các chùm sáng có màu khác nhau.

D. chùm sáng bị khúc xạ khi truyền không vuông góc với mặt giới hạn.

Câu 38. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe sáng là a = 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là D = 1,5 m. Biết khoảng vân trên màn là i = 0,75 mm. Tần số của bức xạ đơn sắc dùng trong thí nghiệm là

A. 6.10^{14} Hz. B. 5.10^{14} Hz. C. 4.10^{12} Hz D. $2,5.10^{15}$Hz.

Câu 39. Khi chiếu ánh sáng có bước sóng nhỏ hơn hoặc bằng 0,25 μm lên tấm kim loại thì có hiện tượng quang điện xảy ra. Công thoát êlectron của kim loại này là

A. 1,325 eV. B. 7,95 eV. C. 4,97 eV. D. 1,98 eV.

Câu 40. So sánh các hạt nhân C12 và C14 ta thấy

A. chúng có số nuclôn bằng nhau.

B. hạt nhân C14 có năng lượng nghỉ lớn hơn.

C. chúng có năng lượng liên kết bằng nhau.

D. hạt nhân C12 có điện tích nhỏ hơn.

B. Theo Chương trình Nâng cao *(8 câu, từ câu 41 đến câu 48)*

Câu 41. Một vật rắn quay quanh một trục cố định xuyên qua vật. Đối với các điểm của vật rắn không nằm trên trục quay, đại lượng **không** phụ thuộc vào khoảng cách từ điểm đó đến trục quay là

A. gia tốc hướng tâm. B. gia tốc tiếp tuyến.

C. gia tốc toàn phần. D. gia tốc góc.

Câu 42. Hai quả cầu nhỏ A, B cùng có khối lượng m = 2 kg gắn vào hai đầu thanh nhẹ, dài l = 1,6 m. Momen quán tính của hệ đối với trục quay đi qua trung điểm của thanh và vuông góc với thanh là

A. 2,56 kg.m^2. B. 1,28 kg.m^2. C. 1,6 kg.m^2. D. 3,2 kg.m^2.

Câu 43. Đơn vị của momen động lượng là

A. kg.m^2.rad B. kg.m.s^{-1}. C. kg.m^2.s^{-1}. D. kg.m.s^{-2}

Câu 44. Một đĩa tròn đường kính 10 cm quay quanh trục thẳng đứng qua tâm đĩa với tốc độ góc 15 rad/s không đổi. Tốc độ dài của một điểm trên vành đĩa bằng

A. 150 cm/s. B. 100 cm/s. C. 125 cm/s. D. 75 cm/s.

Câu 45. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng có bước sóng λ = 4,8 μm, ta thu được các vân giao thoa trên màn E cách mặt phẳng hai khe một khoảng D = 2 m, khoảng vân là i = 1,2 mm. Khoảng cách a giữa hai khe bằng

A. 1,2 mm. B. 1 mm. C. 0,8 mm. D. 0,6 mm.

Câu 46. Catôt của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có giới hạn quang điện là $\lambda_0 = 0,66$ μm. Chiếu vào catôt ánh sáng có bước sóng λ = 0,33 μm. Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện là

A. $9,03.10^{-18}$ J. B. $6,02.10^{-19}$ J.

C. $3,01.10^{-18}$ J. D. $3,01.10^{-19}$ J.

Câu 47. Các êlectron quang điện bắn ra khỏi kim loại là do

A. có ion đập vào mặt kim loại.

B. kim loại được nung nóng đến nhiệt độ cao.

C. kim loại được chiếu sáng thích hợp.

D. có điện trường đủ mạnh hướng vuông góc với mặt kim loại.

Câu 48. Khối lượng của một vật khi đứng yên là m_0. Khi chuyển động với vận tốc v = 0,5c khối lượng của vật là

A. $m = m_0$. B. $m = 0,5m_0$.

C. $m = 2\sqrt{3}\,m_0$. D. $m = \frac{2\sqrt{3}}{3}m_0$.

Đề số 3

I– PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ CÁC THÍ SINH *(32 câu, từ câu 1 đến câu 32)*

Câu 1. Khi một vật dao động điều hoà, vận tốc của nó cũng biến đổi điều hoà và

A. cùng pha so với li độ. B. ngược pha so với li độ.

C. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ. D. chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.

Câu 2. Phát biểu nào sau đây về động năng và thế năng trong dao động điều hoà là **không** đúng ?

A. Động năng đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.

B. Động năng đạt giá trị cực tiểu khi vật ở một trong hai vị trí biên.

C. Thế năng đạt giá trị cực đại khi gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu.

D. Thế năng đạt giá trị cực tiểu khi gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số của dao động riêng.

B. Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.

C. Chu kì của dao động cưỡng bức không bằng chu kì của dao động riêng.

D. Chu kì của dao động cưỡng bức bằng chu kì của lực cưỡng bức.

Câu 4. Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O. Trong thời gian 20 s, vật thực hiện được 40 lần dao động. Tại thời điểm ban đầu, vật chuyển động qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục toạ độ với vận tốc 20π cm/s. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 20\cos(4\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm). B. $x = 5\cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm).

C. $x = 5\cos(4\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm). D. $x = 20\cos(20t - \frac{\pi}{2})$ (cm).

Câu 5. Một con lắc lò xo được bố trí trên mặt phẳng ngang không ma sát và dao động điều hoà với phương trình $x = 6\cos(10t + \pi)$ (cm). Trong quá trình dao động, chiều dài cực đại của lò xo là 42 cm. Chiều dài tự nhiên của lò xo là

A. 0,48 cm. B. 36 cm. C. 42,6 cm. D. 30 cm.

Câu 6. Một con lắc đơn ở nơi gia tốc trọng trường là 9,75 m/s^2 dao động (biên độ góc nhỏ) với chu kì 2,24 s. Coi chiều dài dây của con lắc không thay đổi. Chuyển đến nơi gia tốc trọng trường là 9,84 m/s^2 thì chu kì dao động của nó

A. nhỏ hơn so với ở vị trí trước 0,01 s.

B. nhỏ hơn so với ở vị trí trước 2,23 s.

C. lớn hơn so với ở vị trí trước 0,01 s.

D. lớn hơn so với ở vị trí trước 2,23 s.

Câu 7. Tốc độ truyền âm trong môi trường nào sau đây là lớn nhất ?

A. Môi trường không khí loãng. B. Môi trường không khí.

C. Môi trường nước nguyên chất. D. Môi trường chất rắn.

Câu 8. Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi

A. có hai sóng truyền ngược chiều nhau.

B. có hai sóng cùng chiều, cùng pha, gặp nhau.

C. có hai sóng xuất phát từ hai nguồn dao động cùng pha, cùng biên độ.

D. có hai sóng xuất phát từ hai nguồn dao động cùng phương, cùng tần số, độ lệch pha không đổi gặp nhau.

Câu 9. Trong hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi, khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là

A. hai lần bước sóng. B. một bước sóng.

C. một nửa bước sóng. D. một phần tư bước sóng.

Câu 10. Trong thí nghiệm về hiện tượng sóng dừng trên sợi dây dài 2 m có hai đầu cố định, bước sóng lớn nhất có thể có sóng dừng trên dây là

A. 1 m. B. 2 m. C. 3 m. D. 4 m.

Câu 11. Phát biểu nào sau đây về dòng điện xoay chiều là đúng ?

A. Trong công nghiệp, có thể dùng trực tiếp dòng điện xoay chiều để mạ điện.

B. Điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng dây dẫn trong một chu kì bằng không.

C. Điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng dây dẫn trong khoảng thời gian bất kì đều bằng không.

D. Công suất toả nhiệt tức thời có giá trị cực đại bằng $\sqrt{2}$ lần công suất toả nhiệt trung bình.

Câu 12. Trong đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp, độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch phụ thuộc vào

A. cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch.

B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. cách chọn gốc tính thời gian.

D. tính chất của mạch điện.

Câu 13. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Trong mạch điện xoay chiều mắc nối tiếp, ta có thể tạo ra điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm lớn hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

B. Trong mạch điện xoay chiều mắc nối tiếp, ta có thể tạo ra điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện lớn hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. Trong mạch điện xoay chiều mắc nối tiếp, ta có thể tạo ra điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở lớn hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

D. Trong mạch điện xoay chiều mắc nối tiếp, ta có thể tạo ra điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm.

Câu 14. Cường độ dòng điện trong mạch điện xoay chiều nối tiếp có dạng $i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (A). Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là

A. I = 4 A. B. I = 2,83 A. C. I = 2 A. D. I = 1,41 A.

Câu 15. Nhận xét nào sau đây về máy biến áp là **không** đúng ?

A. Máy biến áp có thể thay đổi tần số dòng điện xoay chiều.

B. Máy biến áp có thể tăng điện áp.

C. Máy biến áp có thể giảm điện áp.

D. Máy biến áp có tác dụng biến đổi cường độ dòng điện.

Câu 16. Một điện trở thuần 150 Ω và một tụ điện C = 16 μF được mắc nối tiếp với nhau và mắc vào mạng điện 100 V – 50 Hz. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là

A. 0,4 A. B. 0,6 A. C. 0,28 A. D. 4 A.

Câu 17. Cho đoạn mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp. Điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở, tụ điện và cuộn dây cảm thuần lần lượt là 40 V, 60 V và 20 V. Kết luận nào sau đây là đúng ?

A. Không đủ dữ kiện để tính độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và điện áp hai đầu đoạn mạch.

B. Cường độ dòng điện tức thời sớm pha hơn điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch là $\frac{\pi}{4}$.

C. Cường độ dòng điện tức thời trễ pha hơn điện áp hai đầu mạch là $\frac{\pi}{4}$.

D. Hệ số công suất của đoạn mạch là 0,5.

Câu 18. Phát biểu nào sau đây về tính chất của sóng điện từ là **không** đúng ?

A. Sóng điện từ là sóng ngang.

B. Sóng điện từ mang năng lượng.

C. Sóng điện từ có thể bị phản xạ, khúc xạ, giao thoa.

D. Tốc độ truyền sóng điện từ gần bằng tốc độ ánh sáng.

Câu 19. Mạch chọn sóng ở đầu vào của máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện C = 1 nF và cuộn cảm L = 100 μH (lấy $\pi^2 = 10$). Bước sóng điện từ mà mạch thu được có giá trị là

A. 300 m. B. 600 m. C. 300 km. D. 1000 m.

Câu 20. Phát biểu nào sau đây về máy quang phổ lăng kính là **không** đúng ?

A. Trong máy quang phổ, ống chuẩn trực có tác dụng tạo ra chùm tia sáng song song.

B. Trong máy quang phổ, buồng ảnh nằm ở phía sau lăng kính.

C. Trong máy quang phổ, lăng kính có tác dụng phân tích chùm ánh sáng phức tạp song song thành các chùm sáng đơn sắc song song.

D. Trong máy quang phổ, quang phổ của một chùm sáng thu được trong buồng ảnh luôn là một dải sáng có màu cầu vồng.

Câu 21. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì khác nhau về số lượng vạch màu, màu sắc vạch, vị trí và độ sáng tỉ đối của các vạch quang phổ.

B. Mỗi nguyên tố hóa học ở trạng thái khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích phát sáng có một quang phổ vạch phát xạ đặc trưng.

C. Quang phổ vạch phát xạ là những dải màu biến đổi liên tục nằm trên một nền tối.

D. Quang phổ vạch phát xạ là những vạch màu riêng biệt nằm trên một nền tối.

Câu 22. Phát biểu nào sau đây là đúng ?

A. Tia hồng ngoại có tần số cao hơn tần số của tia sáng vàng.

B. Tia tử ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng của tia sáng đỏ.

C. Tia tử ngoại có tần số cao hơn tần số của bức xạ hồng ngoại.

D. Tia tử ngoại có chu kì lớn hơn chu kì của bức xạ hồng ngoại.

Câu 23. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1,2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn chắn là 2 m. Ánh sáng dùng làm thí nghiệm có bước sóng 0,45 μm. Khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 2 là

A. 0,75 mm. B. 1,5 mm. C. 2,25 mm. D. 3 mm.

Câu 24. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn chắn là 2 m. Ánh sáng dùng làm thí nghiệm có bước sóng 0,6 μm. Khoảng cách giữa vân sáng bậc hai và vân tối thứ nhất ở cùng phía của vân trung tâm là

A. 1,2 mm. B. 1,8 mm. C. 0,6 mm. D. 2,4 mm.

Câu 25. Bức xạ có tần số nào sau đây có thể gây ra hiện tượng quang điện cho một kim loại có giới hạn quang điện là 0,45 μm ?

A. 7.10^{14} Hz. B. 6.10^{14} Hz. C. 8.10^{13} Hz. D. 5.10^{14} Hz.

Câu 26. Trường hợp nào sau đây nguyên tử hiđrô phát xạ phôtôn ? Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo

A. K đến quỹ đạo M. B. L đến quỹ đạo K.
C. M đến quỹ đạo O. D. L đến quỹ đạo N.

Câu 27. Năng lượng ion hóa nguyên tử hiđrô là 13,6 eV. Bước sóng ngắn nhất của bức xạ mà nguyên tử có thể phát ra là

A. 0,1220 μm. B. 0,0913 μm. C. 0,0656 μm. D. 0,5672 μm.

Câu 28. Kết luận nào về ánh sáng sau đây là **không** đúng ?

A. Ánh sáng có lưỡng tính sóng hạt.

B. Ánh sáng mang năng lượng.

C. Hiện tượng quang điện đã chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng.

D. Ánh sáng có cùng bản chất với tia X.

Câu 29. Với m_0 là khối lượng của chất phóng xạ ban đầu, m là khối lượng chất phóng xạ còn lại tại thời điểm t, λ là hằng số phóng xạ, biểu thức của định luật phóng xạ là

A. $m_0 = me^{-\lambda t}$. B. $m = m_0e^{-\lambda t}$.

C. $m = m_0e^{\lambda t}$. D. $m = \frac{1}{2}m_0e^{-\lambda t}$.

Câu 30. Hạt nhân $^{60}_{27}Co$ có cấu tạo gồm

A. 33 prôtôn và 27 nơtron. B. 27 prôtôn và 60 nơtron.
C. 27 prôtôn và 33 nơtron. D. 33 prôtôn và 27 nơtron.

Câu 31. Sau 2 chu kì bán rã thì tỉ số khối lượng chất phóng xạ còn lại và khối lượng chất phóng xạ bị phân rã là

A. $\frac{1}{2}$. B. $\frac{1}{3}$. C. 2. D. 4.

Câu 32. Hạt nhân $^{60}_{27}Co$ có khối lượng là 55,940 u. Biết khối lượng của prôtôn là 1,0073 u và khối lượng của nơtron là 1,0087 u. Độ hụt khối của hạt nhân $^{60}_{27}Co$ là

A. 4,544 u. B. 4,536 u. C. 3,154 u. D. 3,637 u.

II– PHẦN RIÊNG (8 CÂU)

Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần (phần A hoặc phần B)

A. Theo Chương trình Chuẩn *(8 câu, từ câu 33 đến câu 40)*

Câu 33. Một con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng, quả nặng ở phía trên lò xo. Trong quá trình dao động điều hoà, khi chiều dài lò xo là cực tiểu thì điều nào sau đây có thể là **không** đúng ?

A. Vật đang ở vị trí biên. B. Vận tốc của vật bằng 0.
C. Độ lớn lực đàn hồi bằng 0. D. Thế năng hấp dẫn cực tiểu.

Câu 34. Kết luận nào sau đây chắc chắn là sai ?

Khi xảy ra hiện tượng sóng dừng trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do thì chiều dài dây có thể là

A. $\frac{1}{4}$ bước sóng. B. $\frac{1}{2}$ bước sóng. C. $\frac{3}{4}$ bước sóng. D. $\frac{5}{4}$ bước sóng.

Câu 35. Một sóng điện từ có bước sóng 20 m. Biết tốc độ truyền sóng điện từ là 3.10^8 m/s. Tần số của sóng điện từ là

A. 15.10^6 Hz. B. $1,5.10^6$ Hz. C. $\frac{15.10^6}{\pi}$ Hz. D. $\frac{15.10^6}{2\pi}$ Hz.

Câu 36. Sóng nào sau đây **không** có cùng bản chất với các sóng còn lại ?

A. Sóng âm. B. Sóng mặt nước.
C. Sóng ánh sáng. D. Sóng trên sợi dây.

Câu 37. Một tia X có bước sóng 2 nm, năng lượng của mỗi phôtôn ứng với nó là

A. 2 eV. B. 6 eV. C. 621 eV. D. 117 eV.

Câu 38. Ở nguyên tử hiđrô, bán kính quỹ đạo có giá trị bằng 16 bán kính Bo là quỹ đạo

A. K. B. L. C. M. D. N.

Câu 39. Phát biểu nào sau đây là đúng ?

A. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử phát ra sóng điện từ.

B. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử phát ra các tia α, β, γ.

C. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử phát ra các tia không nhìn thấy và biến đổi thành hạt nhân khác.

D. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử nặng bị phá vỡ thành các hạt nhân nhẹ khi hấp thụ nơtron.

Câu 40. Chất phóng xạ $^{210}_{84}Po$ phát ra tia α và biến đổi thành $^{206}_{82}Pb$. Biết khối lượng các hạt là $m_{Pb} = 205,9744$ u, $m_{Po} = 209,9828$ u ; $m_\alpha = 4,0026$ u ; Năng lượng toả ra khi một hạt nhân Po phân rã là

A. 4,8 MeV. B. 5,4 MeV. C. 5,9 MeV. D. 6,2 MeV.

B. Theo Chương trình Nâng cao *(8 câu, từ câu 41 đến câu 48)*

Câu 41. Trong trường hợp nào sau đây, vật quay biến đổi đều ?

A. Độ lớn gia tốc góc không đổi.

B. Độ lớn tốc độ dài không đổi.

C. Độ lớn gia tốc hướng tâm không đổi.

D. Độ lớn tốc độ góc không đổi.

Câu 42. Các ngôi sao được sinh ra từ những khối khí lớn quay chậm và co dần thể tích lại do tác dụng của lực hấp dẫn. Tốc độ góc quay của sao

A. không đổi. B. tăng lên. C. giảm đi. D. bằng 0.

Câu 43. Một bánh xe có đường kính 4 m quay với gia tốc góc không đổi 4 rad/s^2, $t_0 = 0$ là lúc bánh xe bắt đầu quay. Gia tốc hướng tâm của một điểm trên vành bánh xe ở thời điểm t = 2 s là

A. 16 m/s^2. B. 32 m/s^2. C. 64 m/s^2. D. 128 m/s^2.

Câu 44. Một thanh nhẹ dài 1 m quay đều trong mặt phẳng ngang xung quanh trục thẳng đứng đi qua trung điểm của thanh. Hai đầu thanh có hai chất điểm có khối lượng 2 kg và 3 kg. Tốc độ của mỗi chất điểm là 5 m/s. Momen động lượng của thanh là

A. 7,5 kg.m^2/s. B. 10,0 kg.m^2/s. C. 12,5 kg.m^2/s. D. 15,0 kg.m^2/s.

Câu 45. Một hạt có động năng bằng năng lượng nghỉ của nó. Tốc độ của hạt đó là

A. 2.10^{8}m/s. B. 2,5.10^{8}m/s. C. 2,6.10^{8}m/s. D. 2,8.10^{8}m/s.

Câu 46. Nhận định nào sau đây về hiệu ứng Đốp-ple là **sai** ?

A. Khi nguồn phát âm tiến về phía máy thu thì tần số âm thu được tăng lên.

B. Khi máy thu tiến về phía nguồn phát thì tần số âm thu được tăng lên.

C. Khi máy thu chuyển động ra xa nguồn phát âm thì tần số âm thu được tăng lên.

D. Khi nguồn phát âm chuyển động ra xa máy thu thì tần số âm thu được giảm đi.

Câu 47. Trong hiện tượng phân rã, độ phóng xạ sẽ tăng khi

A. nhiệt độ của khối chất phóng xạ tăng.

B. áp suất của khối chất phóng xạ tăng.

C. khối lượng chất phóng xạ tăng.

D. khối chất phóng xạ được đặt trong điện trường.

Câu 48. Trong hệ quy chiếu của người quan sát, sau 30 phút đồng hồ chuyển động với tốc độ v = 0,8c chạy chậm hơn đồng hồ gắn với người quan sát đứng yên là

A. 20 phút. B. 25 phút. C. 30 phút. D. 35 phút.

Đề số 4

PHẦN I : PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ CÁC THÍ SINH *(32 câu từ câu 1 đến câu 32).*

Câu 1. Nghiệm nào sau đây **không** phải là nghiệm của phương trình $x'' + \omega^2 x = 0$?

A. $x = A\sin(\omega t + \varphi)$. B. $x = A\cos(\omega t + \varphi)$.

C. $x = A_1\sin\omega t + A_2\cos\omega t$. D. $x = At\sin(\omega t + \varphi)$.

Câu 2. Trong dao động điều hoà

A. vận tốc biến đổi điều hoà cùng pha so với li độ.

B. vận tốc biến đổi điều hoà ngược pha so với li độ.

C. vận tốc biến đổi điều hoà sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.

D. vận tốc biến đổi điều hoà chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây về động năng và thế năng trong dao động điều hoà là **không** đúng ?

A. Động năng đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua VTCB.

B. Động năng đạt giá trị cực tiểu khi vật ở một trong hai vị trí biên.

C. Thế năng đạt giá trị cực đại khi gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu.

D. Thế năng đạt giá trị cực tiểu khi gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu.

Câu 4. Một vật dao động điều hoà theo phương trình x = 6cos(4πt) cm, chiều dài quỹ đạo của vật là

A. 4 cm. B. 12 cm. C. 6 cm. D. 6 m.

Câu 5. Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình $x = 5\cos(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2})$ cm, t đo bằng s. Gia tốc của chất điểm tại thời điểm t = 2 s là

A. 0 cm/s^2. B. 5 cm/s^2. C. 5π cm/s^2. D. 5π^2 cm/s^2.

Câu 6. Một chất điểm khối lượng m = 100 g, dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình x = 4cos2t cm. Cơ năng trong dao động điều hoà của chất điểm có giá trị là

A. 3200 J. B. 3,2 J. C. 0,32 J. D. 0,32 mJ.

Câu 7. Một sóng cơ học có tần số f lan truyền trong môi trường vật chất đàn hồi với vận tốc v, khi đó bước sóng λ được tính theo công thức

A. $\lambda = vf$. B. $\lambda = \frac{v}{f}$. C. $\lambda = 2vf$. D. $\lambda = \frac{2v}{f}$.

Câu 8. Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi

A. có hai sóng chuyển động ngược chiều nhau.

B. có hai dao động cùng chiều, cùng pha gặp nhau.

C. có hai sóng xuất phát từ hai nguồn dao động cùng pha, cùng biên độ.

D. có hai sóng xuất phát từ hai tâm dao động cùng tần số, cùng pha.

Câu 9. Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp nằm trên đường nối hai tâm sóng bằng

A. hai lần bước sóng. B. một bước sóng.

C. một nửa bước sóng. D. một phần tư bước sóng.

Câu 10. Một sợi dây đàn hồi dài 1 m treo thẳng đứng, đầu trên gắn với một nguồn dao động có tần số 20 Hz, đầu dưới tự do. Trên dây xảy ra hiện tượng sóng dừng, có 3 bụng sóng với đầu trên của dây sát một nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 4 m/s. B. 8 m/s. C. 16 m/s. D. 24 m/s.

Câu 11. Trên mặt chất lỏng rất rộng có một sóng truyền với bước sóng 10 cm. Xét trên một phương truyền sóng, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất dao động vuông pha là

A. $\frac{\pi}{2}$ cm. B. 2,5 cm. C. 5 cm. D. 10 cm.

Câu 12. Một đoạn mạch gồm điện trở thuần R mắc vào mạch điện xoay chiều tần số 50 Hz. Muốn dòng điện trong mạch sớm pha hơn điện áp giữa hai đầu đoạn mạch một góc $\frac{\pi}{2}$ thì phải

A. mắc thêm vào đoạn mạch một tụ điện nối tiếp với điện trở.

B. mắc thêm vào đoạn mạch một cuộn cảm nối tiếp với điện trở.

C. thay điện trở nói trên bằng một tụ điện.

D. thay điện trở nói trên bằng một cuộn cảm.

Câu 13. Mạch điện nào sau đây có hệ số công suất lớn nhất ?

A. Mạch gồm một điện trở thuần R_1 nối tiếp với một điện trở thuần R_2.

B. Mạch gồm một điện trở thuần R nối tiếp với một cuộn cảm L.

C. Mạch gồm một điện trở thuần R nối tiếp với một tụ điện C.

D. Mạch gồm một cuộn cảm L nối tiếp với một tụ điện C.

Câu 14. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có độ lớn không đổi.

B. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có phương không đổi.

C. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có hướng quay đều.

D. Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có tần số quay bằng tần số dòng điện.

Câu 15. Đoạn mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp, gồm điện trở thuần R = 100 Ω, cuộn cảm thuần $L = \frac{2}{\pi}$ H và tụ điện $C = \frac{100}{\pi}$ μF. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có dạng u = 200cos(100πt) (V). Tổng trở của mạch là

A. 300 Ω. B. 200 Ω. C. $100\sqrt{2}$ Ω. D. 100 Ω.

Câu 16. Đoạn mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp, gồm điện trở thuần R = 100 Ω, cuộn cảm thuần $L = \frac{2}{\pi}$ H và tụ điện $C = \frac{100}{\pi}$ μF. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có dạng u = 200cos(100πt) (V). Cường độ dòng điện hiệu dụng của mạch là

A. $\sqrt{2}$ A. B. 1 A. C. 2 A. D. 1,5 A.

Câu 17. Đoạn mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp, gồm điện trở thuần R = 100 Ω, cuộn cảm thuần $L = \frac{2}{\pi}$ H và tụ điện $C = \frac{100}{\pi}$ μF. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có dạng u = 200cos(100πt) (V). Công suất của đoạn mạch là

A. 50 W. B. 100 W. C. 200 W. D. 484 W.

Câu 18. Nguyên tắc thu sóng điện từ dựa vào

A. hiện tượng cộng hưởng điện trong mạch LC.

B. hiện tượng bức xạ sóng điện từ của mạch dao động hở.

C. hiện tượng hấp thụ sóng điện từ của môi trường.

D. hiện tượng giao thoa sóng điện từ.

Câu 19. Cho mạch dao đao động điện từ LC đang hoạt động. Khi điện tích trên các bản tụ điện đạt giá trị cực đại thì cường độ dòng điện tức thời trong mạch

A. bằng 0.

B. cực đại.

C. bằng cường độ dòng điện hiệu dụng.

D. bằng $\frac{1}{2}$ lần cường độ dòng điện cực đại.

Câu 20. Một mạch chọn sóng, cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm 20 μH. Để thu được sóng có bước sóng 90 m thì phải điều chỉnh điện dung của tụ đến giá trị

A. 1,14 nF.   B. 0,114 nF.   C. 1,14 pF.   D. 0,114 pF.

Câu 21. Một mạch chọn sóng gồm cuộn dây thuần cảm và một tụ điện biến dung. Khi tụ có điện dung 20 nF thì thu được sóng có bước sóng 10 m. Nếu tăng điện dung của tụ nên 80 nF thì mạch thu được sóng có bước sóng

A. 5 m.   B. 2,5 m.   C. 20 m.   D. 40 m.

Câu 22. Phát biểu nào sau đây về quang phổ liên tục là đúng ?

A. Quang phổ liên tục của một vật phụ thuộc vào bản chất của vật nóng sáng.

B. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của vật nóng sáng.

C. Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào nhiệt độ của vật nóng sáng.

D. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất của vật nóng sáng.

Câu 23. Phát biểu nào sau đây là đúng ?

A. Vị trí vạch tối trong quang phổ hấp thụ của một nguyên tố trùng với vị trí vạch sáng màu trong quang phổ vạch phát xạ của nguyên tố đó.

B. Trong quang phổ vạch hấp thụ các vân tối cách đều nhau.

C. Trong quang phổ vạch phát xạ các vân sáng và các vân tối cách đều nhau.

D. Quang phổ vạch của các nguyên tố hóa học đều giống nhau ở cùng một nhiệt độ.

Câu 24. Bức xạ có bước sóng trong khoảng từ 10^{-9} m đến 4.10^{-7} m thuộc loại nào trong các loại sóng dưới đây ?

A. Tia X.   B. Ánh sáng nhìn thấy.

C. Tia hồng ngoại.   D. Tia tử ngoại.

Câu 25. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn chắn là 2 m. Ánh sáng dùng làm thí nghiệm có bước sóng 0,6 μm. Khoảng cách giữa vân sáng bậc hai và vân tối thứ nhất ở khác phía của vân trung tâm là

A. 1,2 mm.   B. 1,8 mm.   C. 0,6 mm.   D. 3 mm.

Câu 26. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1,2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn chắn là 2,4 m. Ánh sáng dùng làm thí nghiệm có bước sóng 0,4 μm. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là

A. 3,2 mm.   B. 4 mm.   C. 6,4 mm.   D. 8 mm.

Câu 27. Một bức xạ có tần số $f = 10^{15}$ Hz. Đây là bức xạ

A. thuộc dải sóng vô tuyến.   B. thuộc vùng hồng ngoại.

C. thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy.   D. thuộc vùng tử ngoại.

Câu 28. Công thoát electron của natri là 2,5 eV. Điều kiện về bước sóng để xảy ra hiện tượng quang điện đối với natri là bức xạ kích thích phải có bước sóng

A. lớn hơn 0,5 μm.   B. lớn hơn hoặc bằng 0,5 μm.

C. bằng 0,5 m.   D. nhỏ hơn hoặc bằng 0,5 μm.

Câu 29. Kết luận nào về bản chất của các tia phóng xạ dưới đây là **không** đúng ?

A. Tia α, β, γ đều có chung bản chất là sóng điện từ có bước sóng khác nhau.

B. Tia α là dòng các hạt nhân nguyên tử.

C. Tia β là dòng hạt mang điện.

D. Tia γ là sóng điện từ.

Câu 30. Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng

A. có số khối A bằng nhau.

B. có số prôtôn bằng nhau, số nơtron khác nhau.

C. có số nơtron bằng nhau, số prôtôn khác nhau.

D. có khối lượng bằng nhau.

Câu 31. Hạt α có khối lượng 4,0015 u, biết số A-vô-ga-đrô $N_A = 6,02.10^{23}$ mol^{-1}, 1u = 931 MeV/c^2. Các nuclôn kết hợp với nhau tạo thành hạt α, năng lượng toả ra khi tạo thành 1mol heli là

A. $2,7.10^{12}$J.   B. $3,5.\ 10^{12}$J.   C. $2,7.10^{10}$J.   D. $3,5.\ 10^{10}$J.

Câu 32. Đồng vị $^{234}_{92}U$ sau một chuỗi phóng xạ α và β^- biến đổi thành $^{206}_{82}Pb$. Số phóng xạ α và β^- trong chuỗi là

A. 7 phóng xạ α, 4 phóng xạ β^-. B. 5 phóng xạ α, 5 phóng xạ β^-.

C. 10 phóng xạ α, 8 phóng xạ β^-. D. 16 phóng xạ α, 12 phóng xạ β^-.

II– PHẦN RIÊNG (8 CÂU)

Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần (phần A hoặc phần B)

A. Theo Chương trình Chuẩn *(8 câu, từ câu 33 đến câu 40)*

Câu 33. Một lắc lò xo, khi dao động điều hoà với biên độ 5 cm thì cơ năng của nó là 0,02 J. Khi nó dao động với biên độ 8 cm thì cơ năng của nó là

A. 0,36 J. B. 0,036 J. C. 0,0125 J. D. 0,0512 J.

Câu 34. Khi truyền từ nước ra không khí. Đại lượng nào sau đây của sóng âm có giá trị tăng lên ?

A. Cường độ sóng. B. Tần số sóng.

C. Tốc độ truyền sóng. D. Chu kì sóng.

Câu 35. Hai đầu một cuộn dây có một điện áp 200 V thì dòng điện trong mạch trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp và có giá trị hiệu dụng $\sqrt{2}$ A. Điều đó chứng tỏ cuộn dây

A. cảm thuần có cảm kháng $100\sqrt{2}\,\Omega$.

B. cảm thuần có cảm kháng 100 Ω.

C. có điện trở thuần bằng cảm kháng bằng 100 Ω.

D. có điện trở thuần bằng cảm kháng bằng $100\sqrt{2}\,\Omega$.

Câu 36. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là

A. bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

B. bước sóng ngắn nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.

C. công nhỏ nhất dùng để bứt êlectron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

D. công lớn nhất dùng để bứt êlectron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

Câu 37. Điều nào sau đây về phản ứng phân hạch là **không** đúng?

A. Phản ứng phân hạch là phản ứng tỏa nhiệt.

B. Phản ứng phân hạch sinh ra các hạt nhân cỡ trung bình.

C. Phóng xạ là trường hợp đặc biệt của phân hạch.

D. Không cần điều kiện nhiệt độ rất cao để xảy ra phản ứng phân hạch.

Câu 38. $^{210}_{84}Po$ có chu kì bán rã là 138 ngày đêm. Ban đầu có 10 g Po nguyên chất. Sau 276 ngày đêm khối lượng Po đã phân rã là

A. 2,5 g. B. 5 g. C. 7,5 g. D. 8,28 g

Câu 39. Khối lượng của Trái Đất vào cỡ

A. 6.10^{24} kg. B. 6.10^{25} kg. C. 6.10^{26} kg. D. 6.10^{27} kg.

Câu 40. Cho phản ứng hạt nhân $^{37}_{17}Cl + p \rightarrow ^{37}_{18}Ar + n$, khối lượng của các hạt nhân là $m(Ar) = 36{,}956889$ u, $m_{Cl} = 36{,}956563$ u, $m_n = 1{,}008670$ u, $m_p = 1{,}007276$ u, 1u = 931 MeV/c^2. Năng lượng mà phản ứng này toả ra hoặc thu vào là bao nhiêu ?

A. Toả ra 1,60132 MeV. B. Thu vào 1,60132 MeV.

C. Toả ra $2{,}562112.10^{-19}$ J. D. Thu vào $2{,}562112.10^{-19}$ J.

B. Theo Chương trình Nâng cao *(8 câu, từ câu 41 đến câu 48)*

Câu 41. Các vận động viên nhảy cầu xuống nước có động tác "bó gối" thật chặt ở trên không là nhằm

A. giảm momen quán tính để tăng tốc độ quay.

B. tăng momen quán tính để tăng tốc độ quay.

C. giảm momen quán tính để tăng momen động lượng.

D. tăng momen quán tính để giảm tốc độ quay.

Câu 42. Tác dụng một momen lực M = 0,32 N.m lên một chất điểm chuyển động trên một đường tròn làm chất điểm chuyển động với gia tốc góc không đổi $\gamma = 2{,}5$ rad/s². Bán kính đường tròn là 40 cm thì khối lượng của chất điểm là

A. 1,5 kg. B. 1,2 kg. C. 0,8 kg. D. 0,6 kg.

Câu 43. Một bánh xe có đường kính 50 cm quay nhanh dần đều trong 4 s tốc độ góc tăng từ 120 vòng/phút lên 360 vòng/phút. Gia tốc hướng tâm của điểm M ở vành bánh xe sau khi tăng tốc được 2 s là

A. 157,8 m/s². B. 162,7 m/s².

C. 183,6 m/s². D. 196,5 m/s².

Câu 44. Một chất điểm chuyển động tròn xung quanh một trục có momen quán tính đối với trục là I. Kết luận nào sau đây là **không** đúng ?

A. Nếu tăng khối lượng của chất điểm lên 2 lần thì momen quán tính tăng lên hai lần

B. Tăng khoảng cách từ chất điểm đến trục quay lên 2 lần thì momen quán tính tăng 2 lần.

C. Tăng khoảng cách từ chất điểm đến trục quay lên 2 lần thì momen quán tính tăng 4 lần.

D. Tăng đồng thời khối lượng của chất điểm lên 2 lần và khoảng cách từ chất điểm đến trục quay lên 2 lần thì momen quán tính tăng 8 lần.

Câu 45. Động năng của một êlectron có động lượng p là

A. $W_đ = c\sqrt{p^2 + (mc)^2}$.

B. $W_đ = c\sqrt{p^2 + (mc)^2} + mc^2$.

C. $W_đ = c\sqrt{p^2 + (mc)^2} - mc^2$.

D. $W_đ = \sqrt{p^2 + (mc)^2}$.

Câu 46. Nếu một chất phóng xạ chỉ phát ra tia α thì phát biểu nào sau đây là **sai** ?

A. Hạt nhân con ít hơn hạt nhân mẹ 4 nuclôn.

B. Điện tích của hạt nhân con ít hơn hạt nhân mẹ + $3,2.10^{-19}$ C.

C. Khối lượng của hạt nhân con nhỏ hơn khối lượng của hạt nhân mẹ một lượng đúng bằng khối lượng của hạt α.

D. Dòng tia phóng xạ đi ra bị lệch cả trong điện trường và từ trường.

Câu 47. Chất phóng xạ sau 5 chu kì bán rã thì tỉ số giữa số hạt chất phóng xạ còn lại so với số hạt đầu ban đầu là

A. $\frac{1}{5}$.

B. $\frac{1}{16}$.

C. $\frac{1}{32}$.

D. $\frac{1}{64}$.

Câu 48. Tần số của bức xạ huỳnh quang luôn

A. lớn hơn tần số bức xạ kích thích.

B. bằng tần số bức xạ kích thích.

C. nhỏ hơn tần số bức xạ kích thích.

D. lớn hơn hoặc nhỏ hơn tần số bức xạ kích thích tùy thuộc vào cường độ chùm bức xạ kích thích.

Phần ba

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ ĐÁP ÁN

Chủ đề I

DAO ĐỘNG CƠ

I– HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

Câu 5. C. Từ phương trình $\frac{m\omega^2x^2}{2} + \frac{mv^2}{2} = \frac{m\omega^2A^2}{2}$, suy ra

$$\omega = \sqrt{\frac{v^2}{A^2 - x^2}} = \frac{2}{0,04} = 50 \text{ rad/s}.$$

Câu 6. C. Ta có $A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{(3.10^{-2})^2 + \frac{0,8^2}{20^2}} = 0,05$ m nên $a_{max} = A\omega^2$ $= 0,05.20^2 = 20$ m/s^2.

Câu 7. B. Tần số quay của trục khuỷu $f = \frac{900}{60} = 15$ Hz cũng là tần số dao động của pittông. Biên độ dao động của pittông là $A = \frac{15}{2} = 7,5$ cm nên vận tốc cực đại của pittông là $v_{max} = 2\pi fA = 2,25\pi$ m/s.

Câu 8. C. Vật phải chuyển động trên đoạn đường có trung điểm là vị trí cân bằng, điểm có tốc độ lớn nhất. Nghiệm dương nhỏ nhất của phương trình $x = A\sin 2\pi\frac{t_1}{T} = A$ là $t_1 = \frac{T}{12}$ nên $t = 2t_1 = \frac{T}{6}$.

Câu 9. A. Từ $v_{max} = \omega A$; $a_{max} = \omega^2 A$ suy ra : $\omega = \frac{a_{max}}{v_{max}} = 20$ rad/s.

Câu 10. D. $v_{max} = \omega A = \frac{2\pi}{T}A$; $v_{tb} = \frac{A}{0,25T} = \frac{4A}{T}$ nên $v_{tb} = \frac{2v_{max}}{\pi}$.

Câu 12. A. Khi vật có li độ $\frac{A}{2}$ thì $\cos\pi t = \frac{1}{2} \Rightarrow \pi t = \pm\frac{\pi}{3} + k2\pi \Rightarrow$

$t_1 = 2k_1 + \frac{1}{3}$; $t_2 = 2k_2 - \frac{1}{3}$ với k_1, k_2 nguyên. Hai giá trị gần 0 nhất là

$t_1 = \frac{1}{3}$ s (với $k_1 = 0$, ứng với lần thứ nhất) ; $t_2 = \frac{5}{3}$ s.
(với $k_2 = 1$, ứng với lần thứ hai).

Câu 13. **C.** Khi $|v| = 0,5v_{max}$ thì $\left|\sin\frac{4\pi}{3}t\right| = 0,5$. Chỉ có giá trị $t = 0,125$ s thỏa mãn điều đó.

Câu 15. **C.** Từ $x = 6\sqrt{2}\cos(10t - \frac{\pi}{4})$ ta có $v = x' = -60\sqrt{2}\sin(10t - \frac{\pi}{4})$.

Tại $t = 0$, $x = 6\sqrt{2}\cos\frac{\pi}{4} = 6\,\text{cm}$; $v = -60\sqrt{2}.\sin(-\frac{\pi}{4}) = 60\frac{\text{cm}}{\text{s}}$.

Câu 16. **B.** $m\frac{v_m^2}{2} = (W_d + W_t) = \frac{mv^2}{2}(1+n)$. Suy ra : $v = \frac{v_m}{\sqrt{n+1}}$.

Câu 17. **C.** Khi động năng bằng thế năng thì $W_t = \frac{W}{2}$:

$$\frac{1}{2}m\omega^2x^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}m\omega^2A^2\right);\; x^2 = A^2\sin^2\frac{2\pi}{T}t = \frac{A^2}{2};$$

$t = \frac{T}{8}$. Do đó : $\Delta t = \frac{T}{4} = 0,1$; $T = 0,4$ s.

Câu 18. **D.** Chu kì dao động là $T = \frac{60}{300} = 0,2$ s. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà thế năng của vật bằng một nửa cơ năng của nó là $\frac{T}{4} = 0,05$ s.

Câu 22. **D.** Động năng (và thế năng) của vật khi có li độ x và –x là như nhau. Tại mỗi giá trị của li độ, thì vật đi qua 2 lần trong mỗi chu kì. Vì thế có 4 lần trong một chu kì động năng bằng thế năng.

Câu 23. **B.** Ở thời điểm $x = \frac{A}{2}$, tỉ số giữa động năng và thế năng là :

$$\frac{W_d}{W_t} = \frac{W - W_t}{W_t} = \frac{\frac{1}{2}m\omega^2A^2}{\frac{1}{2}m\omega^2x^2} - 1 = \frac{A^2}{x^2} - 1 = 3.$$

Mặt khác $W_d + W_t = W = 0,16$ J, nên ta suy ra : $W_d = 0,12$ J.

Câu 25. **B.** Cơ năng của con lắc bằng thế năng cực đại của nó: $W = \frac{kA^2}{2}$ nên $A = \sqrt{\frac{2W}{k}}$.

Câu 27. **B.** Khi vật ở vị trí cân bằng thì $mg = k\Delta l \Rightarrow \frac{m}{k} = \frac{\Delta l}{g}$.

$$\text{Vậy : } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}} = \sqrt{\frac{10}{0,016}} = 25\,\text{rad/s}.$$

Câu 28. **C.** Từ hệ $x = A\cos(\omega t + \varphi) = 0$; $v = -A\omega\sin(\omega t + \varphi) < 0$ khi $t = 0$ suy ra $\cos\varphi = 0$; $\sin\varphi < 0$; $\varphi = \frac{\pi}{2}$.

Câu 29. **A.** Biên độ $A = \frac{24-16}{2} = 4$ cm. Lúc $t = 0$, vật có li độ : $x(0) = -A$

$\Rightarrow A\cos\varphi = -A \Rightarrow \cos\varphi = -1 \Rightarrow \varphi = \pi$.

Phương trình dao động của vật : $x = 4\cos(5\pi t + \pi)(\text{cm})$.

Câu 30. **B.** Từ các phương trình : $\frac{mv^2}{2} + \frac{k(0,5A)^2}{2} = \frac{mv_m^2}{2}$; $\frac{kA^2}{2} = \frac{mv_m^2}{2}$

suy ra : $v = \frac{\sqrt{3}}{2}v_{max}$.

Câu 31. **D.** Tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10$ rad/s. Từ phương trình : $x = A\cos\omega t$,

suy ra: $a = -\omega^2x = -\omega^2A\cos\omega t$. Vì $\cos^2\omega t + \sin^2\omega t = 1$ nên :

$$\frac{a^2}{(\omega^2A)^2} + \frac{v^2}{(\omega A)^2} = 1. \text{ Do đó } A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{\frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2}} = 6\text{ cm}.$$

Câu 32. **C.** Chu kì dao động của hệ khi chỉ có m_1 hoặc m_2 là :

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}};\; T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}.$$

Khi treo cả hai quả cầu thì chu kì dao động là :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{T_1^2}{4\pi^2} + \frac{T_2^2}{4\pi^2}} = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = 1,7\text{ s}.$$

Câu 33. **B.** Độ cứng của lò xo là : $k = m\omega^2 = 0,1.20^2 = 40$ N/m. Ở vị trí cân bằng, lò xo dãn : $\Delta l = \frac{mg}{k} = 0,025$ m, nên ta có :

$F_{max} = k(\Delta l + A) = 3,4$ N.

Câu 34. **A.** Khi vật ở vị trí cân bằng thì : $mg - k\Delta l = 0 \Rightarrow k = \frac{mg}{\Delta l}$ với $\Delta l = 4$ cm. Do đó :

$$a = \frac{k(\Delta l + A) - mg}{m} = \frac{g}{\Delta l}(\Delta l + A) - g = g\frac{A}{\Delta l} = 7,35 \text{ m/s}^2.$$

Câu 35. **A.** $W_đ = \frac{kA^2}{2} - \frac{kx^2}{2} = 0,08$ J.

Câu 38. **D.** Theo giả thiết: $\Delta t = 12T_1 = 20T_2 \Rightarrow 12.2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 20.2\pi\sqrt{\frac{l - 0,32}{g}}$;

$3\sqrt{l} = 5\sqrt{l - 0,32} \Rightarrow l = 50$ cm.

Câu 39. **D.** Từ $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}$; $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}$ tìm được : $\frac{l_1}{g} = \frac{T_1^2}{4\pi^2}$; $\frac{l_2}{g} = \frac{T_2^2}{4\pi^2}$.

Do đó : $T = 2\pi\sqrt{\frac{l_1 + l_2}{g}} = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = 1,25$ s.

Câu 40. **C.** Năng lượng dao động bằng nhau : $mg3l\frac{\alpha_1^2}{2} = mgl\frac{\alpha_2^2}{2}$; $\alpha_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\alpha_2$.

Câu 41. **A.** Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng : $\frac{1}{2}mv^2 = mgh_{max}$

$\Rightarrow h_{max} = \frac{v^2}{2g} = 5$ cm.

Câu 44. **B.** Gia tốc của con lắc đơn có độ lớn cực đại ở vị trí biên :

$a_{max} = \frac{mg\sin\alpha_0}{m} = g\sin\alpha_0 \approx g\alpha_0$.

Câu 45. **B.** Giả thiết cho biên độ góc α_0 bất kì. Các kết luận A, C, D chỉ đúng với α_0 có giá trị nhỏ, không đúng cho trường hợp bất kì.

Câu 49. **C.** Vì $x_1 = 3\sin 20t$ (cm) $= 3\cos(20t - \frac{\pi}{2})$ (cm) nên hai dao động lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$. Biên độ $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = 5$ cm. Lực cực đại là :

$F_{max} = m\omega^2A^2 = 4\text{ N} \neq 0,8$ N.

Câu 52. **B.** Vì $\frac{5\pi}{6} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2}$ nên hai dao động vuông pha với nhau :

$A_{th} = \sqrt{A^2 + (0,75A)^2} = 1,25A$.

Câu 53. **B.** $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\varphi} = 2\sqrt{2}$ cm;

$v_{max} = A\omega = 60\sqrt{2}$ cm/s.

Câu 54. **D.** $W_1 = \frac{m\omega^2A_1^2}{2}$; $W_2 = \frac{m\omega^2A_2^2}{2}$. Từ điều kiện $W_2 = 4W_1$ suy ra

$A_2 = 2A_1$. Vậy $A = A_2 + A_1 = 3A_1$, do đó $W = \frac{m\omega^2A^2}{2} = 9W_1$.

Câu 60. **B.** Khi cân bằng : $mg = k\Delta l \Rightarrow k = \frac{mg}{\Delta l}$;

$W_đ = \frac{kA^2}{2} - \frac{k(0,5A)^2}{2} = \frac{3mgA^2}{8\Delta l}$

Câu 61. **A.** Ta có : $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1}}$; $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_2}}$. Hai lò xo mắc song song tương đương với lò xo có độ cứng : $k = k_1 + k_2$ nên :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{\frac{4\pi^2m}{T_1^2} + \frac{4\pi^2m}{T_2^2}}} = \frac{T_1T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}.$$

Câu 64. **B.** Từ $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgd}}$ suy ra : $d = \frac{4\pi^2I}{mgT^2} = 0,25$ m.

Câu 65. **D.** Vì $I = m\frac{l^2}{3}$; $d = \frac{l}{2}$ nên thanh có chu kì : $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgd}} = 2\pi\sqrt{\frac{2l}{3g}}$.

II– ĐÁP ÁN

1.	D	14.	A	27.	B	40.	C	53.	B
2.	A	15.	C	28.	C	41.	A	54.	D
3.	B	16.	B	29.	A	42.	D	55.	C
4.	B	17.	C	30.	B	43.	C	56.	C
5.	C	18.	D	31.	D	44.	B	57.	B
6.	C	19.	D	32.	C	45.	B	58.	D
7.	B	20.	C	33.	B	46.	D	59.	C
8.	C	21.	B	34.	A	47.	D	60.	B
9.	A	22.	D	35.	A	48.	B	61.	A
10	D	23.	B	36.	B	49.	C	62.	B
11.	C	24.	C	37.	B	50.	A	63.	A
12.	A	25.	B	38.	D	51.	D	64.	B
13.	C	26.	D	39.	D	52.	B	65.	D

Chủ đề II

SÓNG CƠ

I– HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

Câu 3. **B.** Đối chiếu phương trình $u = a\cos(\omega t - \alpha x)$ với phương trình tổng quát của sóng : $u(x,t) = A\cos\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right]$, ta có $\alpha x = \frac{\omega x}{v} \Rightarrow v = \frac{\omega}{\alpha}$.

Câu 7. C. Từ lần 1 đến lần thứ 11 có 10 chu kì. Do đó chu kì $T = \frac{5}{10} = 0,5$ s.

Bước sóng $\lambda = 1,1$ m. Tốc độ truyền sóng $v = \frac{\lambda}{T} = 2,2$ m/s.

Câu 11. C. Vì $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}\Delta x = \frac{2\pi f}{v}\Delta x$ nên $(2k+1)\frac{\pi}{2} = \frac{2\pi f}{400}.28$

$\Rightarrow f = \frac{25}{7}(2k+1)$. Từ điều kiện $22 \le f \le 26$ suy ra : $k = 3$ và $f = 25$ Hz.

Bước sóng : $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{400}{25} = 16$ cm.

Câu 12. **B.** $u = A\cos(50\pi t - \frac{\pi x}{3}) = A\cos(62,5\pi - \frac{50\pi.55}{150})$. Từ đó ta tìm được :

$$u = A\cos(44\pi + \frac{\pi}{6}) = A\cos\frac{\pi}{6} = 0,5\sqrt{3}A.$$

Câu 13. **B.** Đối chiếu với phương trình sóng : $u = A\cos(2\pi ft - \frac{2\pi x}{\lambda})$, ta có

$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50$ Hz ; $\frac{\pi x}{40} = \frac{2\pi x}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 80$ cm; $v = \lambda f = 40$ m/s.

Câu 14. **C.** Tại $x = \frac{\lambda}{3}$ ở thời điểm $t = \frac{T}{2}$ thì $u = A\cos(\frac{2\pi}{T}t - \frac{2\pi x}{\lambda}) =$

$A\cos(\frac{2\pi}{T}.\frac{T}{2} - \frac{2\pi}{\lambda}.\frac{\lambda}{3}) = A\cos(\pi - \frac{2\pi}{3}) = \frac{A}{2}$.

Theo giả thiết : u = 2 cm, suy ra A = 4 cm.

Câu 15. **D.** Tốc độ truyền sóng là $v = \lambda f = 24.10^{-2}.100 = 24$ m/s. Quãng đường sóng truyền được trong 5 s là $s = vt = 120 \text{ m} \neq 100$ m.

Câu 16. **B.** Gọi I là trung điểm của AB và đặt IM = x. Vì $AI = 6\lambda$, M gần I nhất nên $AM = 6,5\lambda = 13$ cm. Ta có $AM^2 = AI^2 + IM^2$. Thay số :
$13^2 = 12^2 + x^2 \Rightarrow x = 5$ cm.

Câu 19. **B.** Theo giả thiết : $\Delta d = d_2 - d_1 = 4\lambda$ nên có dạng $\Delta d = k\lambda$. Tại M có cực đại giao thoa với biên độ bằng 2A.

Câu 21. **B.** Giữa M và đường trung trực AB có 3 vân cực đại nên M thuộc cực đại bậc 4. Ta có : MA – MB = 34 ; $23,5 - 11,5 = 4\lambda \Rightarrow \lambda = 3$ cm. Tốc độ truyền sóng : $v = \lambda f = 2,25$ m/s.

Câu 22. **A.** Bước sóng : $\lambda = \frac{v}{f} = 2$ cm. Tại M có cực đại giao thoa nên :

$MA - MB = k\lambda$; $MA + MB = AB$ với k nguyên. Từ đó :

$-\frac{AB}{\lambda} \le k \le \frac{AB}{\lambda}$; $-7,5 \le k \le 7,5$. Có 15 giá trị nguyên của k ứng với 15 điểm cực đại.

Câu 24. **D.** Từ điều kiện $l = k\frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4}$, suy ra $\lambda = \frac{4l}{2k+1}$.

Câu 26. **B.** Điều kiện để trên dây có sóng dừng với hai đầu là : $l = k\frac{\lambda}{2}$. Theo giả thiết, ta có k = 4 ⇒ $\lambda = \frac{2l}{4} = 50$ cm ; $v = \lambda f = 2500$ cm/s = 25 m/s.

Câu 27. **C.** Bước sóng trên dây : $\lambda = \frac{v}{f} = 0{,}4$ m. Nếu trên dây có sóng dừng thì : $l = k\frac{\lambda}{2} \Rightarrow k = \frac{2l}{\lambda} = 6$. Vậy trên dây có 6 bụng sóng.

Câu 28. **A.** Tại các nút sóng, biên độ dao động là : $a\sin\frac{\pi x}{12} = 0 \Rightarrow \frac{\pi x}{12} = k\pi$; $x = 12k$ cm. Các nút sóng cách nhau 12 cm nên $\lambda = 2.12$ cm = 24 cm ; $f = \frac{120\pi}{2\pi} = 60$ Hz ; $v = \lambda f = 14{,}4$ m/s.

Câu 29. **B.** Số bụng sóng là 12 nên $12\frac{\lambda}{2} = 90 \Rightarrow \lambda = 15$ cm.

Câu 30. **C.** Điều kiện có sóng dừng là : $l = k\frac{v}{2f} = 75k$, k nguyên. Với f = 350 Hz, điều kiện này không thoả mãn.

Câu 31. **A.** Khi dây duỗi thẳng thì các điểm trên dây nằm ở vị trí cân bằng. Như vậy khoảng thời gian liên tiếp giữa hai thời điểm mà dây duỗi thẳng chính là khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp các phần tử trên dây qua vị trí cân bằng : $\Delta t = \frac{T}{2} = 0{,}6$ s.

Câu 38. **C.** $L = 10\lg\frac{I}{I_0} \leq 85$ dB ⇒ $I \leq 10^{8,5} I_0 = 3{,}16.10^{-4}$ W/m^2.

Câu 39. **C.** $L = 10\lg\frac{I_2}{I_0} = 10\frac{2I_1}{I_0} = 10\lg\frac{I_1}{I_0} + 10\lg 2 \Rightarrow \Delta L = 10\lg 2$ dB.

Câu 40. **B.** Khi nguồn âm tới gần, âm thu được có tần số $f_1 = f\frac{v}{v - v_1}$ với

v = 340 m/s. Khi nguồn âm ra xa, âm thu được có tần số $f_2 = f\frac{v}{v + v_1}$.

Từ giả thiết $f_1 = 1{,}2f_2$ suy ra $v_1 \approx 31$ m/s.

Câu 42. D. Khi nguồn âm tiến lại gần người quan sát thì người quan sát nhận được âm có tần số cao hơn. Âm còn nghe được phải có tần số tối đa là 20 000 Hz. Từ đó $20\,000 = \frac{340}{340 - v}.18400 \Rightarrow v = 27{,}2$ m/s.

II– ĐÁP ÁN

1. B
2. A
3. B
4. D
5. A
6. B
7. C
8. D
9. C
10. B
11. C
12. B
13. B
14. C
15. D
16. B
17. D
18. C
19. B
20. A
21. B
22. A
23. C
24. D
25. C
26. B
27. C
28. A
29. B
30. C
31. A
32. A
33. D
34. C
35. B
36. D
37. A
38. C
39. C
40. B
41. B
42. D

Chủ đề III

DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

I– HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

Câu 7. **B.** Dùng công thức $E = \frac{NB\omega S}{\sqrt{2}}$, ta thấy khi ω giảm 2 lần, B tăng 5 lần thì E tăng 2,5 lần và có giá trị là : 50.2,5 = 125 V.

Câu 13. **C.** Lực hút của nam châm điện tác dụng lên lên dây sắt tỉ lệ với i^2. Vì $i^2 = I_0^2\cos^2 2\pi ft = \frac{I_0^2}{2}(\cos 2.2\pi ft + 1)$ nên i^2 biến đổi tuần hoàn với tần số là 2f = 2.50 = 100 Hz. Lực hút này là lực cưỡng bức làm dây dao động với tần số 100 Hz.

Câu 15. **B.** Biểu thức của cường độ dòng điện : $i = 3\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$.

Thay t = 1,2 s ta có $i = 1,5\sqrt{3}$ A.

Câu 20. **D.** Nếu $u = U_0\cos\omega t$ thì $i = I_0\cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) = -I_0\sin\omega t$. Suy ra:

$\cos\omega t = \frac{u}{U_0}$; $\sin\omega t = -\frac{i}{I_0}$. Thay vào hệ thức : $\sin^2\omega t + \cos^2\omega t = 1$

ta có : $\left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$.

Câu 21. **C.** Điện áp giữa hai bản tụ điện là : $U_C = \sqrt{U^2 - U_R^2} = 30$ V nên

$Z_C = \frac{U_C}{U_R}R = 16\ \Omega$.

Câu 25. **C.** Nếu $u = U_0\cos\omega t$ thì $i = I_0\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$. Khi $u = \frac{U_0}{2}$,

$\cos\omega t = 0,5$ nên $|i| = I_0\left|\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})\right| = I_0\sqrt{1 - \cos^2\omega t} = \frac{\sqrt{3}I_0}{2}$.

Câu 26. **B.** Khi có dòng một chiều đi qua, cuộn dây chỉ có tác dụng như một điện trở thuần : $R = \frac{12}{0,24} = 50\ \Omega$. Khi có dòng xoay chiều, cuộn dây có

$Z = \frac{130}{1} = 130\ \Omega$. Từ biểu thức $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2}$ suy ra : $Z_L = 120\ \Omega$.

Câu 27. **B.** Ta có: $i = I_0\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$. Với $t = \frac{1}{50}$ s thì $\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}) = \frac{1}{2}$

nên $i = \frac{I_0}{2}$.

Câu 28. **A.** Từ giả thiết : $U_L = \frac{\omega L U}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}} = \frac{U}{2}$ suy ra : $L = \frac{R}{\omega\sqrt{3}}$.

Câu 32. **D.** Cường độ dòng điện qua đoạn mạch $I = \frac{12}{24} = 0,5$ A. Coi đèn như một điện trở thuần có điện áp ở hai đầu là $U_d = 24$ V nên ta có :

$U_L = \sqrt{U^2 - U_d^2} = 10$ V; $Z_L = \frac{U_L}{I} = 20\ \Omega$.

Câu 34. **B.** Đoạn mạch có $Z = \frac{U_0}{I_0} = 40\sqrt{2}\ \Omega$. Do độ lệch pha giữa u và i là $\frac{\pi}{4}$

nên $R = |Z_L - Z_C| = 40\ \Omega$.

Câu 35. **C.** Vì i trễ pha hơn u nên ta loại D. Mặt khác I giảm đơn điệu theo tần số nên ta loại A và B.

Câu 38. **B.** $\mathscr{P} = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$ cực đại khi

$R = |Z_L - Z_C|$, khi đó tổng trở $Z = R\sqrt{2}$ nên $\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Câu 39. **B.** Từ điều kiện $\frac{R_1U^2}{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{R_2U^2}{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ suy ra :

$(Z_L - Z_C)^2 = R_1R_2$; $|Z_L - Z_C| = \sqrt{R_1R_2} = 200\ \Omega$.

Câu 40. **D.** Vì $\tan\varphi = \frac{U_L - U_C}{U} = 1$ nên $\varphi = \frac{\pi}{4}$.

Câu 41. **B.** Vì u_R đồng pha với i nên i sớm pha $\varphi = \frac{\pi}{3}$ đối với u. Như vậy :

$U_L - U_C = -U_R\tan\varphi = -\sqrt{3}U_R$; $U = \sqrt{U_R^2 + (U_C - U_L)^2} = 2U_R$.

Câu 42. **D.** Trên đoạn AN, u_{AN} sớm pha $\frac{\pi}{4}$ đối với i. Trên đoạn MB, u_{MB} sớm pha $\frac{\pi}{2}$ đối với i nên u_{MB} sớm pha $\frac{\pi}{4}$ đối với u_{AN}.

Câu 43. **D.** i và u đồng pha nên $Z_C = Z_L$. Khi nối tắt hai bản tụ, trong mạch chỉ còn L, R nên $\tan\varphi = \frac{Z_L}{R}$. Vậy $Z_C = Z_L = R\tan\frac{\pi}{3} = 50\sqrt{3}\ \Omega$.

Câu 55. **B.** $\cos\varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \Rightarrow \frac{Z_C}{R} = \sqrt{\frac{1}{\cos^2\varphi} - 1}$.

Câu 56. C. Giả thiết cho $\mathscr{P} = \dfrac{U^2R_1}{R_1^2 + (\omega L)^2} = \dfrac{U^2R_2}{R_2^2 + (\omega L)^2}$.

Suy ra : $(\omega L)^2 = R_1R_2$ nên $\mathscr{P} = \dfrac{U^2}{R_1 + R_2}$.

Câu 58. **A.** Giả thiết cho $\dfrac{R}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \dfrac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \Rightarrow Z_L - Z_C = Z_C$ hay

$Z_L = 2Z_C$.

Câu 60. **A.** $\mathscr{P} = \dfrac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \dfrac{U^2}{R + \dfrac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$.

Khi $R = \dfrac{(Z_L - Z_C)^2}{R}$ hay $R = |Z_L - Z_C|$ thì mẫu số cực tiểu, $\mathscr{P}$ cực đại.

Câu 75. **A.** Cường độ dòng điện trên dây :

$I = \dfrac{\mathscr{P}}{U} = \dfrac{900.10^3}{6.10^3} = 150\,A$. Công suất hao phí là :

$\Delta\mathscr{P} = RI^2 = 90$ kW.

Câu 77. **D.** $E_{max} = \dfrac{U_0}{d} = \dfrac{U\sqrt{2}}{d} = \dfrac{220\sqrt{2}}{0,88.10^{-3}} = 2,5\sqrt{2}.10^5\,\dfrac{V}{m}$.

Câu 80. **C.** Từ giả thiết $\Delta\mathscr{P} = \dfrac{R\mathscr{P}^2}{(U\cos\varphi)^2} = \dfrac{R'\mathscr{P}^2}{(3U\cos\varphi)^2}$, ta suy ra : R' = 9R hay $\dfrac{\rho l}{S'} = 9\dfrac{\rho l}{S} \Rightarrow S' = \dfrac{S}{9}$. Tiết diện dây dẫn giảm đi 9 lần nên khối lượng dây dẫn giảm 9 lần.

II– ĐÁP ÁN

1.	C	21.	C	41.	B	61.	C
2.	C	22.	B	42.	D	62.	A
3.	D	23.	C	43.	D	63.	C
4.	A	24.	C	44.	B	64.	B
5.	C	25.	C	45.	A	65.	D
6.	A	26.	B	46.	A	66.	B
7.	B	27.	B	47.	C	67.	C
8.	C	28.	A	48.	A	68.	A
9.	D	29.	B	49.	D	69.	D
10	A	30.	C	50.	D	70.	D
11.	C	31.	B	51.	B	71.	B
12.	D	32.	D	52.	C	72.	C
13.	C	33.	A	53	D	73.	B
14.	A	34.	B	54.	A	74.	C
15.	B	35.	C	55.	B	75.	A
16.	D	36.	C	56.	C	76.	B
17.	C	37.	D	57.	B	77.	D
18.	A	38.	B	58.	A	78.	D
19.	B	39.	B	59.	C	79.	A
20.	D	40.	D	60.	A	80.	C

Chủ đề IV

DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ

I– HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

Câu 4. **A.** Sau $\dfrac{3}{4}$ chu kì thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ đạt cực trị, cường độ dòng điện i = 0 nên năng lượng từ trường của cuộn cảm bằng 0.

Câu 6. **C.** Lúc đầu $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. Sau khi có sự thay đổi :

$$f' = \frac{1}{2\pi\sqrt{L'C'}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{L}{2}4,5C}} = \frac{1}{1,5}\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{f}{1,5} = 60\text{ kHz}.$$

Câu 7. **B.** Khi C giảm n lần, chu kì $T = 2\pi\sqrt{LC}$ giảm $\sqrt{n}$ lần.

Câu 8. **B.** Khi rút lõi sắt ra khỏi cuộn dây, hệ số tự cảm L giảm nên chu kì $T = 2\pi\sqrt{LC}$ giảm.

Câu 9. **D.** Từ công thức $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ suy ra :

$$L = \frac{1}{C\omega^2} = \frac{1}{16.10^{-12}(5.10^7)^2} = 2{,}5.10^{-3}\,H \neq 5\text{ mH nên D sai.}$$

Câu 11. **A.** Áp dụng : $I_0 = \omega Q_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}CU_0$, ta có $U_0 = I_0\sqrt{\frac{L}{C}} = 12$ V.

Câu 12. **B.** Từ $q = Q_0\cos\omega t$ suy ra $i = \frac{dq}{dt} = -Q_0\omega\sin\omega t = Q_0\omega\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$

Do đó : $I_0 = Q_0\omega = Q_0 2\pi f \Rightarrow f = \frac{I_0}{2\pi Q_0}$.

Câu 13. **D.** $I_0 = \frac{U_0}{\omega L} = 0{,}08$ A và i sớm pha $\frac{\pi}{2}$ đối với u nên :

$$i = 0{,}08\cos\left(2.10^6 t + \frac{\pi}{2}\right)(A).$$

Câu 14. **B.** Rút LC_1 và LC_2 từ $f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}$; $f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}}$ theo f_1 và f_2 rồi thay vào biểu thức $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1 + LC_2}}$, ta được :

$$f = \frac{f_1 f_2}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}} = 72\text{ kHz.}$$

Câu 15. **C.** Khi tụ bắt đầu phóng điện thì i = 0. Sau đó i có giá trị dương và đạt cực đại sau T/4. Do đó, ở thời điểm t = T/8 u và i đều có giá trị khác không nên trong mạch có cả năng lượng điện trường và năng lượng từ trường.

Câu 16. **D.** Vì trong mỗi chu kì dao động riêng có bốn thời điểm năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường.

Câu 21. **A.** Với $C_1 = 10$ pF :

$$\lambda_1 = 3.10^8 2\pi\sqrt{LC_1} = 3.10^8 2\sqrt{10}\sqrt{4.10^{-6}10^{-11}} = 12\text{ m.}$$

Với $C_2 = 250$ pF : $\lambda_2 = 60$ m.

Câu 22. **C.** Từ công thức $\lambda = 3.10^8 2\pi\sqrt{LC}$ ta suy ra :

$$C = \frac{\lambda^2}{(3.10^8 2\pi)^2 L} = \frac{240^2}{9.10^{16}4\pi^2.4.10^{-6}} = 4.10^{-9}\text{ F} = 4\text{ nF.}$$

Câu 34. **D.** Năng lượng từ trường $W_L = \frac{Li^2}{2} = \frac{q_0^2}{2C}\sin^2\omega t = \frac{q_0^2}{2C}(1 - \cos 2\omega t)$ biến thiên tuần hoàn với tần số góc $2\omega = \frac{2}{\sqrt{LC}}$, ứng với chu kì

$$T = \frac{2\pi}{2\omega} = \frac{\pi}{\omega} = \pi\sqrt{LC}.$$

Câu 35. **B.** $W_C = W - W_L = \frac{LI_0^2}{2} - \frac{Li^2}{2} = 1{,}25.10^{-8}$ J.

Câu 37. **C.** $W = \frac{Li^2}{2} + \frac{Cu^2}{2} = 3.10^{-5}$ J.

Câu 38. **B.** $W_C = \frac{Cu^2}{2} = 4.10^{-5}$ J ; $W_L = \frac{CU_0^2}{2} - \frac{Cu^2}{2} = 5.10^{-5}$ J.

Câu 39. **D.** Vì $W_L = W_C = \frac{1}{2}W = \frac{1}{2}\frac{LI_0^2}{2} = \frac{1}{2}Li^2 \Rightarrow i = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$.

Câu 40. **A.** Công suất bổ sung năng lượng phải bằng công suất tỏa nhiệt trên R nên : $\mathscr{P} = \frac{RI_0^2}{2} = \frac{R}{2}\frac{CU_0^2}{L} = \frac{0{,}1.6.10^{-9}.5^2}{2.2.10^{-3}} = 3{,}75.10^{-6}$ W.

II– ĐÁP ÁN

1.	B	11.	A	21.	A	31.	C
2.	D	12.	B	22.	C	32.	B
3.	D	13.	D	23.	C	33.	C
4.	A	14.	B	24.	D	34.	D
5.	C	15.	C	25.	B	35.	B
6.	C	16.	D	26.	B	36.	B
7.	B	17.	C	27.	C	37.	C
8.	B	18.	C	28.	C	38.	B
9.	D	19.	A	29.	A	39.	D
10.	A	20.	C	30.	D	40.	A

Chủ đề V

SÓNG ÁNH SÁNG

I– HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

Câu 7. D. Áp dụng định luật khúc xạ ánh sáng sini = nsinr với $n_đ < n_t$ suy ra $r_đ > r_t$. Khi chiếu một chùm ánh sáng mặt trời đi qua một cặp hai môi trường trong suốt thì tia tím bị lệch về phía mặt phân cách hai môi trường ít hơn tia đỏ.

Câu 8. C. Một chùm ánh sáng mặt trời có dạng một dải sáng mỏng khi truyền qua lăng kính thì có nhiều màu sắc.

Câu 11. B. Công thức tính góc lệch cực tiểu đối với lăng kính có góc chiết quang nhỏ và góc tới nhỏ $D = (n-1)A = 5{,}2^\circ$.

Câu 12. A. Khoảng cách từ lăng kính tới màn E là AE = 1 m, khoảng cách giữa hai vệt sáng là EM = AE.tanD ≈ AE.D ≈ 9,07 cm.

Câu 24. B. Trong khoảng từ vân sáng bậc 4 đến vân sáng bậc 10 có 6 khoảng vân i, suy ra i = 0,4 mm.

Câu 25. A. Trong khoảng từ vân sáng bậc 4 đến vân sáng bậc 10 có 6 khoảng vân i, suy ra i = 0,4 mm. Bước sóng ánh sáng được tính theo công thức $i = \frac{\lambda D}{a}$, suy ra λ = 0,40 μm.

Câu 26. C. Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a} = 0{,}75$ mm. Trong khoảng từ vân sáng bậc 4 đến vân sáng bậc 10 có 6 khoảng vân, suy ra khoảng cách từ vân sáng bậc 4 đến vân sáng bậc 10 là 6i = 4,5 mm.

Câu 27. A. Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a} = 0{,}4$ mm, thấy 1,2 mm = 3.0,4 mm = 3.i, suy ra M có vân sáng bậc 3.

Câu 29. D. Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{i.a}{D} = 0{,}4$ μm.

Câu 30. C. Khoảng vân i = 0,2 mm, vị trí vân sáng bậc 3 (với k = 3) là $x_3 = 3.i = 0{,}6$ mm.

Câu 31. D. Với bức xạ λ, vị trí vân sáng bậc k = 3, ta có $x_k = k\frac{\lambda D}{a}$,

$\lambda = \frac{i.a}{D} = 0{,}4\,\mu m$. Với bức xạ λ' vị trí vân sáng bậc k', ta có $x_{k'} = k'\frac{\lambda' D}{a}$. Khi vân sáng này trùng nhau ta suy ra $x_k = x_{k'}$ tương đương với $k\lambda = k'\lambda'$ tính được λ' = 0,6 μm, với k' = 2.

Câu 32. B. Trong khoảng 9 vân sáng liên tiếp có 8 khoảng vân i, suy ra khoảng vân i = 0,5 mm. Áp dụng công thức tính bước sóng $\lambda = \frac{i.a}{D} = 0{,}5$ μm.

Câu 33. A. $i_đ = \frac{\lambda D_đ}{a} = 0{,}76$ mm ; $i_t = \frac{\lambda D_t}{a} = 0{,}38$ mm. Bề rộng của quang phổ bậc 1 là d = 0,76 mm – 0,38 mm = 0,38 mm.

II– ĐÁP ÁN

1. B
2. C
3. D
4. A
5. B
6. A
7. D
8. C
9. C
10. B
11. B
12. A
13. C
14. C
15. C
16. C
17. D
18. B
19. C
20. C
21. A
22. C
23. B
24. B
25. A
26. C
27. A
28. C
29. D
30. C
31. D
32. B
33. A
34. C
35. B
36. C
37. C
38. D
39. B
40. B
41. C
42. D
43*. B
44. B
45*. B
46*. B
47*. A
48. C
49. B
50. B
51. A
52. C
53. C
54. C
55. D
56. B
57. D
58. C
59. A
60. D
61. D
62. D
63. C
64. D

Chủ đề VI

LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

I– HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

Câu 13*. D. Vận tốc ban đầu cực đại của các quang êlectron được tính theo công thức : $eU_h = \frac{1}{2}mv_{0max}^2$, suy ra $v_{0max} = 8{,}2.10^5$ m/s.

Câu 14*. B. Áp dụng công thức Anh-xtanh : $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2}mv_{0max}^2$, suy ra $v_{0max} = 4{,}67.10^5$ m/s.

Câu 15*. C. Áp dụng công thức Anh-xtanh : $\frac{hc}{\lambda} = A + eU_h$ ta suy ra A = 2,38 eV.

Câu 16*. A. Áp dụng công thức Anh-xtanh : $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_h$ suy ra $\lambda_0 = 0,521$ μm.

Câu 19*. D. Áp dụng công thức Anh-xtanh $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_h$ suy ra $U_h = 0,6$ V.

$\Rightarrow U_{AK} = -0,6$ V.

Câu 20*. B. Áp dụng công thức Anh-xtanh đối với quả cầu cô lập về điện có điện thế cực đại V_{max} là $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + eV_{max}$, ta suy ra $V_{max} = 2,07$ V.

Câu 24*. D. Áp dụng công thức Anh-xtanh $hf = A + eU_h$, suy ra $f = 6,28.10^{14}$ Hz.

Câu 25*. A. Khi dòng quang điện đạt giá trị bão hoà thì tất cả các êlectron bứt ra khỏi catôt đều đi về anôt, khi đó dòng điện qua tế bào quang điện không đổi được tính theo công thức $I_{bh} = ne$ với n là số êlectron chuyển qua tế bào quang điện trong 1 s, $e = 1,6.10^{-19}$ C. Suy ra số êlectron bứt ra khỏi catôt trong 1 s là $n = \frac{I}{e} = 1,875.10^{13}$.

Câu 26*. D. – Cường độ dòng điện bão hoà $I_{bh} = ne$ với n là số êlectron chuyển qua tế bào quang điện trong 1 s, $e = 1,6.10^{-19}$C.

– Khi dòng quang điện bão hoà thì tất cả các êlectron bứt ra khỏi catôt đều đi về anôt, suy ra số êlectron bứt ra khỏi catôt trong 1 s là n.

– Hiệu suất bức xạ lượng tử là H, suy ra số phôtôn đập vào catôt trong 1 s là $n_1 = \frac{n}{H}$. Mỗi phôtôn có năng lượng $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$.

– Công suất chùm sáng chiếu tới catôt là $\mathscr{P} = n_1\varepsilon = \frac{n\varepsilon}{H} = \frac{I_{bh}hc}{eH\lambda} = 0,41.10^{-5}$ W.

Câu 30. B. Theo định luật quang điện 1 : Để một chất bán dẫn trở thành vật dẫn thì bức xạ điện từ chiếu vào chất bán dẫn phải có bước sóng nhỏ hơn một giá trị λ_0, tức là bức xạ điện từ chiếu vào chất bán dẫn phải có tần số lớn hơn một giá trị f_0 (λ_0 và f_0 phụ thuộc vào bản chất của chất bán dẫn).

Câu 33. D. Bước sóng của chùm sáng chiếu tới catôt $\lambda = \frac{c}{f}$, ta tính được $\lambda_1 = 0,67$ μm ; $\lambda_2 = 6$ μm ; $\lambda_3 = 4,61$ μm ; $\lambda_4 = 0,5$ μm. So sánh bước sóng của các bức xạ trên với giới hạn quang điện ta thấy hiện tượng quang điện chỉ xảy ra với bức xạ có bước sóng λ_1 hay có tần số f_1 hoặc bức xạ có bước sóng λ_4 hay có tần số f_4.

II– ĐÁP ÁN

1.	D	14*.	B	27.	C	40*.	C
2.	C	15*.	C	28.	A	41*.	C
3.	C	16*.	A	29.	A	42*.	A
4.	A	17*.	A	30.	B	43*.	C
5.	D	18*.	C	31.	B	44*.	D
6*.	A	19*.	D	32.	B	45*.	C
7*.	C	20*.	B	33.	D	46*.	D
8*.	C	21.	C	34.	D	47*.	D
9*.	D	22*.	A	35.	A	48.	B
10.	B	23*.	B	36*.	B	49.	C
11.	C	24*.	D	37.	C	50.	C
12.	D	25*.	A	38*.	A	51.	C
13*.	D	26*.	D	39*.	D	52.	D

Chủ đề VII

HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ

I– HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

Câu 22. D. Chất phóng xạ bị phân rã 75%, còn lại 25%, suy ra $\frac{m}{m_0} = 0,25$.

Vậy $\frac{t}{T} = 2 \Rightarrow t = 30$ h.

Câu 23. A. Khối lượng Co còn lại sau 1 năm là $m(t) = m_0 e^{-\frac{0,693}{T}t}$, khối lượng Co bị phân rã trong thời gian đó là $m_0 - m \Rightarrow$ Số phần trăm chất phóng xạ bị phân rã trong 1 năm là $\frac{m_0 - m}{m_0} = 12,2\%$.

Câu 24*. B. Độ phóng xạ của $^{222}_{86}Rn$ tại thời điểm t là $H(t) = H_0 2^{-\frac{t}{T}}$, độ phóng xạ giảm trong thời gian 15,2 ngày là $\frac{H_0 - H}{H_0} = 93,75\%$, từ đây ta tính được $\frac{H}{H_0} = 0,0625 = \frac{1}{16}$, suy ra T = 3,8 ngày.

Câu 25*. C. Tính chu kì bán rã T : Xem hướng dẫn câu 24, tính được T = 3,8 ngày. Độ phóng xạ ban đầu $H_0 = \lambda N_0$, tính N_0 từ $m_0 = 1$ mg. Độ phóng xạ tại thời điểm t = 15,2 ngày là $H(t) = H_0 2^{-\frac{t}{T}} = 3,58.10^{11}$ Bq.

Câu 29. A. Gọi số lần phóng xạ α là x, và số lần phóng xạ β^- là y, phương trình phân rã là $^{234}_{92}U \rightarrow x.\alpha + y.\beta^- + {}^{206}_{82}Pb$.

Áp dụng định luật bảo toàn số khối ta có : 234 = x.4 + y.0 + 206 ⇒ x = 7.

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích ta có : 92 = x.2 + y.(–1) + 82 ⇒ y = 4.

Câu 33. A. Xét phản ứng hạt nhân : $^{19}_{9}F + {}^{1}_{1}p \rightarrow {}^{16}_{8}O + {}^{A}_{Z}X$, áp dụng định luật bảo toàn điện tích và định luật bảo toàn số khối ta được : Z = 2, A = 4. Vậy hạt nhân $^{4}_{2}X$ chính là hạt nhân $^{4}_{2}He$ (hạt α).

Câu 37. C. Muốn tổng hợp được 1 g khí heli ta phải thực hiện $\frac{1}{4}N_A$ phản ứng.

Tổng năng lượng toả ra là $4W = 423,808.10^{9}$ J ≈ $4,24.10^{11}$ J.

Câu 42. A. Số hạt nhân urani trong 1 kg là : $N = \frac{mN_A}{A} = 25,63.10^{23}$ hạt.

Năng lượng toả ra : $Q = N.200$ MeV $= 5,13.10^{26}$ MeV $= 8,21.10^{13}$ J.

Câu 43. A. Do hiệu suất nhà máy là 20% ⇒ $\mathscr{P} = 500\,000$ kW cần phải có một công suất bằng : $\mathscr{P}' = \frac{100\mathscr{P}}{20} = 5\mathscr{P}$. Nhiệt lượng tiêu thụ 1 năm :

$Q = 5\mathscr{P}.365.24.3600 = 7,884.10^{16}$ J.

Số hạt nhân phân rã là : $N = \frac{Q}{200} = 2,46.10^{27}$ hạt.

Khối lượng hạt nhân tương ứng là : $m = \frac{N.A}{N_A} = 961$ kg.

II– ĐÁP ÁN

1.	D	15.	B	29.	A	43.	A
2.	B	16.	D	30.	D	44.	C
3.	C	17.	A	31.	D	45.	B
4.	C	18*.	B	32.	B	46.	C
5.	B	19.	A	33.	A	47.	D
6.	D	20.	B	34.	D	48.	B
7.	B	21.	C	35.	A	49.	A
8.	D	22.	D	36.	B	50.	D
9.	A	23.	A	37.	C	51.	A
10.	C	24*.	B	38.	B	52.	B
11.	B	25*.	C	39.	C	53.	A
12.	C	26.	A	40.	C		
13.	C	27.	B	41.	D		
14.	D	28.	A	42.	A		

Chủ đề VIII

TỪ VI MÔ ĐẾN VĨ MÔ

(Chủ đề này dành cho Chương trình Nâng cao)

I– HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

Câu 5. A. Vì động năng cuối của hệ 2 phôtôn bằng không nên vận tốc và do đó động năng $W_đ$ của hai hạt trước va chạm phải bằng nhau. Theo định luật bảo toàn năng lượng : $2m_0c^2 + 2W_đ = 2W_\gamma \Rightarrow W_đ = 1,49$ MeV.

Câu 9. C. Áp dụng hệ thức Anh-xtanh $\Delta E = \Delta mc^2$. Từ $\Delta E = \mathscr{P}t$, ta được : $\Delta m = 1,37.10^{17}$ kg/năm.

Câu 12. D. Xem ba định luật Kê-ple (lớp 10).

Câu 18. D. Áp dụng công thức của định luật Hớp-bơn : v = H.d với $H = 1,7.10^{-2}$ m/s.năm ánh sáng.

1 năm ánh sáng = $9,46.10^{12}$ km, ta tìm được : $d = \frac{v}{H} = 8,13.10^{21}$ km.

Câu 19. B. Bức xạ nền của vũ trụ tương ứng với nhiệt độ 3 K.

II– ĐÁP ÁN

1. B
2. D
3. D
4. B
5. A
6. D
7. D
8. B
9. C
10. D
11. C
12. D
13. C
14. C
15. C
16. B
17. D
18. D
19. B

Chủ đề IX

SƠ LƯỢC VỀ THUYẾT TƯƠNG ĐỐI HẸP

(Chủ đề này dành cho Chương trình Nâng cao)

I– HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

Câu 4. A. Ta có $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = 0{,}6 \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta t_0}{0{,}6} = \frac{30}{0{,}6} = 50$ phút

$\Rightarrow \Delta t - \Delta t_0 = 20$ phút.

Câu 8. C. Ta có $W = W_đ + m_0c^2 = 2m_0c^2 = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 2 = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

$\Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2}c \approx 2{,}6.10^8$ m/s.

Câu 9. D. $W_đ = \left(\frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}} - 1\right)m_0c^2 = eU$, với $\beta = \frac{v}{c} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}} = 1 + \frac{eU}{m_0c^2}$

$$\Rightarrow \sqrt{1-\beta^2} = \frac{1}{1+\frac{eU}{m_0c^2}} \Rightarrow 1-\beta^2 = \frac{1}{\left(1+\frac{eU}{mc^2}\right)} \Rightarrow \beta^2 = 1 - \frac{1}{\left(1+\frac{eU}{m_0c^2}\right)}$$

$v = 1{,}6.10^8$ m/s.

Câu 10. C. Ta có $W = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\beta^2}}$; $p = \frac{m_0v}{\sqrt{1-\beta^2}}$. Suy ra : $\left(\frac{W}{c}\right)^2 = \frac{m_0^2v^2}{1-\beta^2} + m_0^2c^2$

$\Rightarrow \left(\frac{W}{c}\right)^2 = p^2 + (m_0c)^2$. Năng lượng toàn phần : $W = c\sqrt{p^2 + (m_0c)^2}$

và động năng : $W_đ = c\sqrt{p^2 + (m_0c)^2} - m_0c^2$.

Câu 12. B. $\frac{W}{c} = \sqrt{p^2 + (m_0c)^2} \Rightarrow W = c\sqrt{p^2 + (m_0c)^2}$.

$$W_đ + m_0c^2 = c\sqrt{p^2 + (m_0c)^2} \Rightarrow \left(\frac{W_đ}{c} + m_0c\right)^2 = p^2 + (m_0c)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{W_đ}{c}\right)^2 + 2m_0W_đ = p^2 \Rightarrow p = \sqrt{\left(\frac{W_đ}{c}\right)^2 + 2m_0W_đ}.$$

II– ĐÁP ÁN

1. D
2. D
3. D
4. A
5. B
6. B
7. D
8. C
9. D
10. C
11. D
12. B

Chủ đề X

ĐỘNG LỰC HỌC VẬT RẮN

(Chủ đề này dành cho Chương trình Nâng cao)

I– HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

Câu 2. **B.** Gia tốc của một điểm: $a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2}$ với $a_n = \omega^2 r = (\gamma t)^2 r$; $a_t = \gamma r$.
Thay số : $a = 0{,}1875$ m/s².

Câu 7. **C.** Từ giả thiết ta có : $\gamma = \varphi'' = 8$ rad/s²; $\omega = \varphi' = -3 + 8t$. Tốc độ góc ω trái dấu với gia tốc góc γ (ω có giá trị âm) khi $t < 0{,}375$ s. Do đó, trong khoảng $0 < t < 0{,}375$ s thì vật quay chậm dần nhưng với $t > 0{,}375$ s, vật quay lại nhanh dần.

Câu 8. **D.** Vật quay nhanh dần nên $\varphi = \gamma\frac{t^2}{2}$; $\gamma = \frac{2\varphi}{t^2}$; $\omega = \gamma t = \frac{2\varphi}{t} \neq \frac{\varphi}{2t}$.

Câu 9. **D.** Gia tốc góc $\gamma = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{50-20}{5} = 6$ rad/s².

Góc quay : $\varphi = \omega_0 t + \frac{1}{2}\gamma t^2 = 20.5 + \frac{1}{2}.6.25 = 175$ rad.

Câu 11. A. Tốc độ góc lúc đầu : $\omega_0 = 2\pi n = 40\pi$ (rad/s), khi trục máy dừng hẳn :

$\omega_0 + \gamma t = 0 \Rightarrow \gamma = -\frac{\omega_0}{t}$. Tọa độ góc là :

$\varphi = \omega_0 t + \frac{1}{2}\gamma t^2 = \frac{\omega_0 t}{2}$. Từ đó tìm được :

$t = \frac{2\varphi}{\omega_0} = \frac{2.45.2\pi}{40\pi} = 4,5$ s.

Câu 12. C. Tốc độ góc $\omega = \frac{v}{R} = 4$ rad/s. Gia tốc hướng tâm tại M :

$a_n = \omega^2 R = 8$ m/s². Gia tốc của M : $a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = 10$ m/s².

Câu 13. B. $\frac{\Delta\omega}{\omega_0} = \frac{\gamma.\Delta t}{\omega_0} = -\frac{10}{100} \Rightarrow \Delta t = -\frac{10}{100}\frac{60}{(-20)} = 0,3$ s.

Câu 18. C. $\gamma = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = 12,5$ rad/s ; $I = \frac{M}{\gamma} = \frac{32}{12,5} = 2,56$ kg.m².

Câu 20. B. Đổi $I = 4\,000$ kg.cm² $= 4\,000$ kg.$(10^{-2}$ m$)^2 = 0,4$ kg.m².

Momen động lượng $L = I\omega = 8$ kg.m²/s.

Câu 22. C. Tổng momen các ngoại lực tác dụng lên hai đĩa bằng không nên áp dụng được định luật bảo toàn momen động lượng :

$(I + I_0)\,\omega = \omega_0 I_0 \Rightarrow \omega = \frac{\omega_0 I_0}{I + I_0}$.

Câu 24. D. Để có L = 120 kg.m²/s vật cần có $\omega = \frac{L}{I} = \frac{120}{20} = 6$ rad/s. Mặt khác,

$\omega = \varphi'(t) = 30 - 10t$ (rad/s) nên $t = \frac{30-\omega}{10} = \frac{30-6}{10} = 2,4$ s.

Câu 27. B. Momen quán tính của đĩa : $I = \frac{1}{2}mR^2 = 0,01$ kg.m².

Gia tốc góc : $\gamma = \frac{M}{I} = 50$ rad/s².

Động năng : $W_d = \frac{I(\gamma t)^2}{2} = \frac{10^{-2}(50.2)^2}{2} = 50$ J.

Câu 30 B. Cơ năng bảo toàn: $\frac{1}{2}\frac{mgl^2}{3}\omega^2 = mg\frac{l}{2} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{3g}{l}}$;

$\Rightarrow L = \frac{mgl^2}{3}\sqrt{\frac{3g}{l}} = \sqrt{\frac{gm^2l^3}{3}}$.

II– ĐÁP ÁN

1. B
2. B
3. D
4. C
5. A
6. A
7. C
8. D
9. D
10. A
11. A
12. C
13. B
14. A
15. D
16. D
17. A
18. C
19. D
20. B
21. B
22. C
23. A
24. D
25. B
26. A
27. B
28. A.
29. C
30. B

Đáp án Đề số 1

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	B	13	C	25	B	37	A
2	C	14	D	26	D	38	D
3	C	15	D	27	C	39	D
4	B	16	B	28	B	40	B
5	B	17	D	29	A	41	C
6	A	18	A	30	B	42	B
7	A	19	B	31	C	43	B
8	B	20	A	32	D	44	C
9	D	21	C	33	B	45	B
10	A	22	B	34	C	46	D
11	A	23	A	35	C	47	A
12	C	24	C	36	A	48	C

Đáp án Đề số 2

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	B	13	D	25	B	37	A
2	A	14	B	26	C	38	A
3	C	15	C	27	B	39	C
4	A	16	C	28	A	40	B
5	C	17	D	29	C	41	D

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
6	D	18	A	30	B	42	A
7	D	19	D	31	B	43	C
8	B	20	C	32	C	44	D
9	D	21	C	33	D	45	A
10	B	22	B	34	D	46	D
11	C	23	A	35	A	47	C
12	B	24	B	36	C	48	D

Đáp án Đề số 3

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	C	11	B	21	C	31	B	41	A
2	C	12	D	22	C	32	A	42	B
3	A	13	C	23	D	33	C	43	D
4	B	14	C	24	B	34	B	44	C
5	B	15	A	25	A	35	A	45	C
6	A	16	A	26	B	36	C	46	C
7	D	17	B	27	B	37	C	47	C
8	D	18	D	28	C	38	D	48	A
9	C	19	B	29	B	39	C		
10	D	20	D	30	C	40	B		

Đáp án Đề số 4

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	D	13	A	25	D	37	C
2	C	14	B	26	A	38	C
3	C	15	C	27	D	39	A
4	B	16	B	28	D	40	B
5	A	17	B	29	A	41	A
6	D	18	A	30	B	42	C
7	B	19	A	31	A	43	A
8	D	20	B	32	A	44	B
9	C	21	C	33	D	45	C
10	C	22	B	34	C	46	C
11	B	23	A	35	C	47	C
12	C	24	D	36	A	48	C

Mục lục

Trang

Lời nói đầu 3

Phần một

Hướng dẫn nội dung ôn tập 5
  Chủ đề I : Dao động cơ 5
  Chủ đề II : Sóng cơ 19
  Chủ đề III : Dòng điện xoay chiều 29
  Chủ đề IV : Dao động và sóng điện từ 48
  Chủ đề V : Sóng ánh sáng 57
  Chủ đề VI : Lượng tử ánh sáng 71
  Chủ đề VII : Hạt nhân nguyên tử 84
  Chủ đề VIII : Từ vi mô đến vĩ mô 95
  Chủ đề IX : Sơ lược về thuyết tương đối hẹp 99
  Chủ đề X : Động lực học vật rắn 103

Phần hai

Một số đề ôn luyện 112
  Đề số 1 112
  Đề số 2 119
  Đề số 3 126
  Đề số 4 133

Phần ba

Hướng dẫn trả lời câu hỏi và đáp án 141

Chịu trách nhiệm xuất bản :
Chủ tịch Hội đồng Thành viên kiêm Tổng Giám đốc NGƯT NGÔ TRẦN ÁI
Phó Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập GS.TS VŨ VĂN HÙNG

Tổ chức bản thảo và chịu trách nhiệm nội dung :
Phó Tổng biên tập PHAN XUÂN THÀNH
Tổng Giám đốc CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Hà Nội VŨ BÁ KHÁNH

Biên tập lần đầu :
PHAN THỊ THANH BÌNH – ĐINH THỊ THÁI QUỲNH

Biên tập tái bản :
PHAN THỊ THANH BÌNH – ĐỖ THỊ BÍCH LIÊN
VŨ THỊ THANH MAI – ĐINH THỊ THÁI QUỲNH

Trình bày bìa :
ĐINH THANH LIÊM

Sửa bản in :
BAN BIÊN TẬP SÁCH VẬT LÍ – CT CP DỊCH VỤ XUẤT BẢN GDHN

Chế bản :
THÁI MỸ DUNG

Công ty Cổ phần Đầu tư và Phát triển Giáo dục Hà Nội –
Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam giữ quyền công bố tác phẩm.

HƯỚNG DẪN ÔN TẬP THI TỐT NGHIỆP THPT NĂM HỌC 2013 – 2014

Môn VẬT LÍ

Mã số : C3L05a4 - ĐTĐ
Số đăng kí KHXB : 200-2014/CXB/96-89/GD

In 7.000 bản. QĐXB: 801/QĐ-GD, ngày 14 tháng 3 năm 2014, khổ 17 x 24cm.
In tại Công ty TNHH MTV Xổ số Kiến thiết và Dịch vụ In Đà Nẵng, 308 Đường 2/9-TP. Đà Nẵng.
In xong và nộp lưu chiểu tháng 4 năm 2014.